№ 4. 1893 ФЕВРАЛЬ.

Журналъ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

издаваемый VI отдѣломъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества

Редакція: С.-Петербургъ, Екатерининскій каналъ, 134.

Журналъ выходитъ два раза въ мѣсяцъ, тетрадями, около двухъ печатныхъ листовъ съ чертежами и рисунками въ текстѣ.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

SOMMAIRE.

Принимается подписка на 1893 годъ

Подписная цѣна на годъ 8 р., за полгода 5 р., съ пересылкой и доставкой; съ пересылкой за границу — 12 р.

Отдѣльные номера по **75** коп., двойные — по **1** рублю.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія В. Дрессенъ и М. Гутзацъ. Колокольная, 13.
1893.

„РУССКОЕ ПРОИЗВОДСТВО ИЗОЛИРОВАННЫХЪ ПРОВОДОВЪ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА“



М. М. ПОДОБѢДОВЪ.



С.-Петербургъ, Нижегородская, 14.



Адресъ телеграммъ:
Подобѣдовъ — Петербургъ.

ПРОИЗВОДСТВО

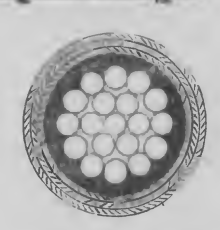
электрическихъ кабелей и проводовъ со всякаго рода изоляціей для всѣхъ цѣлей электротехники. Спеціальные кабели съ изоляціей изъ вулканизированной резины и всякими металлическими бронями.

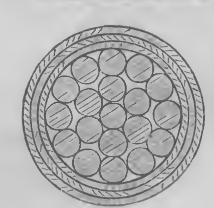






ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО:

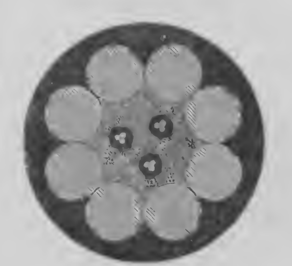


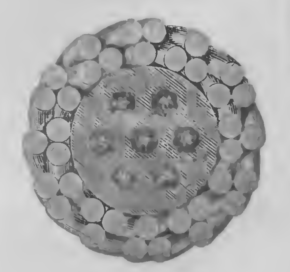


ГАНЦЪ и К°

ВЪ БУДА-ПЕШТѢ

на электрическія и динамо-машины какъ постояннаго, такъ и перемѣннаго тока, трансформаторы, электродвигатели и т. п.

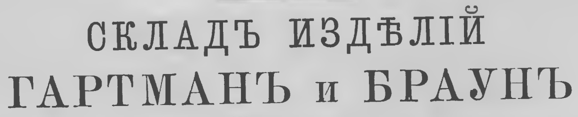




ГООССЕНСЪ, ПОПЪ и К°

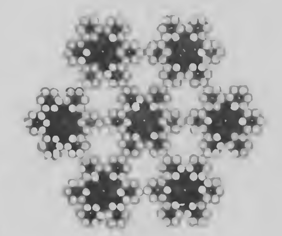
на электрическія лампочки накаливанія всякихъ родовъ.

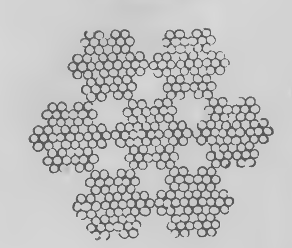
СКЛАДЪ ИЗДѢЛІЙ



ГАРТМАНЪ и БРАУНЪ

на всякаго рода измѣрительные и сигнальные приборы.





УСТРОЙСТВО

центральныхъ станцій для городскаго освѣщенія, а также электрическаго освѣщенія фабрикъ, заводовъ частныхъ и казенныхъ зданій, пароходовъ, поѣздовъ и т. д.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛІОТЕКА

ТОМЪ II.

МАГНИТНЫЙ ПОТОКЪ
и
ЕГО ДѢЙСТВІЯ.

Физическое объясненіе динамо-машинъ, трансформаторовъ и электромоторовъ съ обыкновеннымъ и вращающимся магнитнымъ полемъ.

Съ 54 рисунками въ текстѣ и съ приложеніемъ портрета Михаила Фарадея.

ЛЕКЦІИ

И. И. БОРГМАНА

Профессора Императорскаго С.-Петербургскаго Университета.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе журнала «Электричество».

1892.

Цѣна 1 р. 30 к.

Въ настоящихъ своихъ лекціяхъ авторъ, при посредствѣ разнообразныхъ опытовъ, доказываетъ необходимость существованія особыхъ измѣненій, деформацій въ эѳирѣ среды, по направленію силовыхъ линій, при возбужденіи въ этой средѣ магнитнаго поля, и тѣмъ разъясняетъ основное воззрѣніе на магнитныя явленія, впервые высказанное Фарадеемъ и нынѣ прочно установившееся въ наукѣ. На основаніи подобнаго взгляда на природу магнитныхъ силовыхъ линій авторъ въ вполнѣ популярной формѣ выясняетъ разнообразные случаи индукціи токовъ и сообщаетъ основной законъ этого явленія. Для электротехника не безъинтересно должно быть приводимое авторомъ физическое объясненіе возникновенія индукціонныхъ токовъ въ кольцевой катушкѣ, при появленіи или исчезновеніи тока въ другой подобной же катушкѣ, окружающей вмѣстѣ съ первою желѣзный кольцевой сердечникъ. Этотъ случай представляетъ на практикѣ трансформаторъ.

Выводя далѣе опять, при помощи свойства силовыхъ линій, разсматриваемыхъ какъ оси деформацій, необходимость механическаго дѣйствія магнитнаго поля на проводникъ съ токомъ, авторъ въ сжатомъ видѣ даетъ объясненіе устройства и дѣйствія динамо-машинъ и электромоторовъ. Особенный интересъ представляетъ послѣдняя лекція, въ которой содержится между прочимъ описаніе и объясненіе электромоторовъ съ вращающимся магнитнымъ полемъ. При помощи устроенныхъ моделей авторъ наглядно показываетъ сущность подобной системы двигателей. Въ этой-же лекціи находится краткое описаніе передачи работы на 175 километровъ, произведенныхъ осенью 1891 года изъ Лауфена во Франкфуртъ при посредствѣ системы трехфазныхъ токовъ.

СОДЕРЖАНІЕ:

Лекція первая. Нѣкоторыя свѣдѣнія изъ исторіи развитія ученія о магнетизмѣ. Понятіе о магнитныхъ силовыхъ линіяхъ. Магнитное поле. Магнитные спектры. — ***Лекція вторая.*** Различныя явленія, наблюдаемыя въ магнитномъ полѣ. Установка въ немъ магнитныхъ и діамагнитныхъ тѣлъ, законъ Беккереля; измѣненіе гальваническаго сопротивленія проводниковъ, висмутовая спираль Ленара; индукція токовъ; механическія дѣйствія на проводники; вращенія плоскости поляризаціи свѣта. Силовыя магнитныя линіи — оси деформацій, возбуждающихся въ эфирѣ. Линіи магнитной индукціи внутри намагниченнаго тѣла. Напряженіе магнитнаго поля. Число силовыхъ линій въ полѣ. Магнитная цѣпь. Законъ магнитнаго потока. — ***Лекція третья.*** Физическое объясненіе явленія индукціи токовъ. Законъ индукціи Фарадея. Законъ индукціи Масквеля. Индукція отъ кольцевой катушки. Механическія дѣйствія магнитнаго поля на проводникъ съ токомъ. Объясненіе машинъ: магнитоэлектрической, обыкновенной-динамо, шунтъ-динамо. Кольцо Грамма. Объясненіе динамо-машинъ перемѣннаго тока. Объясненіе и значеніе трансформаторовъ. — ***Лекція четвертая.*** Объясненіе электромоторовъ съ токомъ постояннаго направленія. Электромоторы съ токомъ перемѣннаго направленія. Вращающееся магнитное поле. Опытъ Феррариса. Система двухфазныхъ перемѣнныхъ токовъ. Описаніе и объясненіе модели *двухфазнаго двигателя.* Описаніе кольца машины, дающей систему двухфазныхъ токовъ. Система трехфазныхъ перемѣнныхъ токовъ (вращающій токъ). Описаніе и объясненіе 2-хъ моделей *трехфазнаго двигателя.* Описаніе Лауфенъ-Франкфуртской передачи энергіи при посредствѣ системы трехфазныхъ перемѣнныхъ токовъ. Машина г. Броуна. Электромоторъ г. Доливо-Добровольскаго.

Складъ въ редакціи, Екатерининскій каналъ, д. № 134, кв. 4.

Продается у всѣхъ извѣстныхъ книгопродавцевъ.

КНЯЗЬ ТЕНИШЕВЪ и К°.

ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМЪ УЧАСТІИ

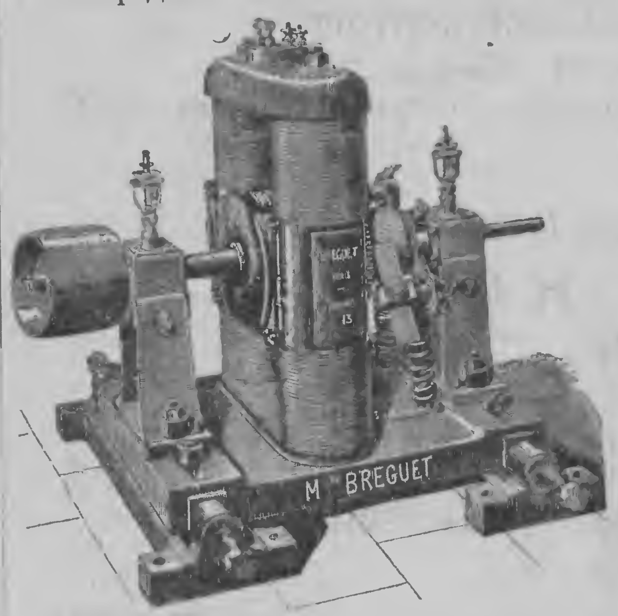
ФИРМЫ БРЕГЕ.

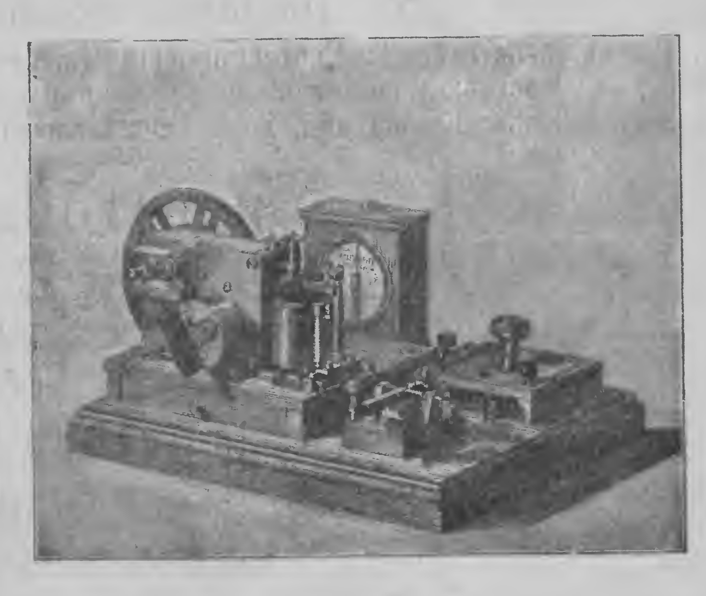
КОНТОРА и ЗАВОДЪ: Измайловскій полкъ, 10 рота, д. № 8|10

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Динамо-электрическія машины всѣхъ размѣровъ для освѣщенія, какъ лампами накаливанія, такъ и вольтовой дугой, для гальванопластики, электрометаллургіи и передачи работы. Обращаемъ особенное вниманіе на типы динамо-машинъ **малаго вѣса и малой скорости**, спеціально приспособленные для судоваго освѣщенія.

Паровые двигатели большой скорости для динамо-машинъ, съ передачей ремнемъ или непосредственнымъ эластическимъ соединеніемъ. Малый расходъ пара гарантированъ.





Всѣ приборы и матеріалы для **электрическаго освѣщенія** судовъ, заводовъ, фабрикъ, театровъ и домовъ, какъ-то: регуляторы и лампы накаливанія, проводники, угли, мелкія второстепенныя принадлежности, распредѣлительныя станціи, контрольные и предохранительные аппараты и пр.

Телеграфные аппараты всѣхъ системъ, а также всѣ матеріалы и принадлежности, употребляемые Главнымъ Управленіемъ Почтъ и Телеграфовъ, Военнымъ Вѣдомствомъ, желѣзными дорогами и частными лицами для станцій и проводки линій.

Сигнальные аппараты для желѣзныхъ дорогъ: блокъ-системы, семафоры, электрическіе колокола, указатели уровня воды, контрольные аппараты для дисковъ, стрѣлокъ и пр.

Телефоны и принадлежности ихъ сѣти, и центральныя станціи.

Принадлежности телеграфной сѣти для городовъ и обширныхъ заводовъ, какъ-то: **пожарные сигналы, электрическіе часы** и согласователи времени.

Электроизмѣрительные приборы какъ для физическихъ кабинетовъ, такъ и для промышленныхъ заведеній.

Батареи всѣхъ системъ и **аккумуляторы.**

Регистрирующіе аппараты, физіологическіе и вообще всякіе научные приборы, употребляемые при чтеніи лекцій.

Фирма принимаетъ **подряды на поставку и установку** всѣхъ вышепоименованныхъ предметовъ и, главнымъ образомъ, на полную установку электрическаго освѣщенія посредствомъ динамо-машинъ и аккумуляторовъ.

Проекты и смѣты изготовляются безплатно.

ЛЮДВИГЪ НОБЕЛЬ

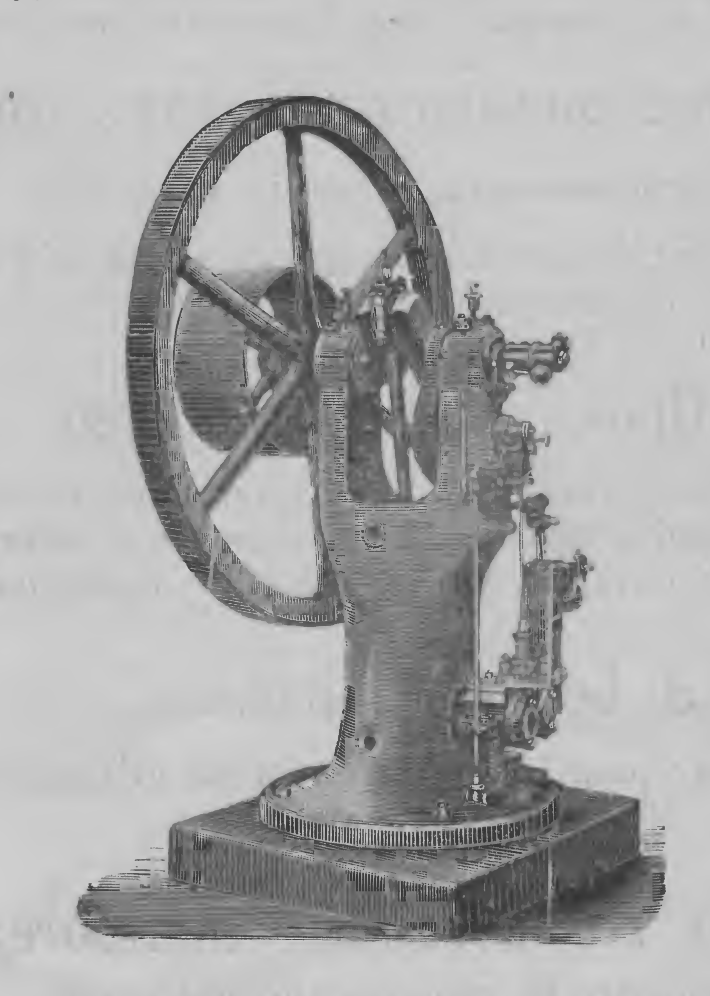
МЕХАНИЧЕСКІЙ ЧУГУНО-СТАЛЕ-МѢДНО-ЛИТЕЙНЫЙ

И КОТЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ

С.-Петербургъ, Выборгская ст., Самсоніевская набережная, № 13—15.

Адресъ для телеграммъ — Нобель, Петербургъ.

Телефонъ № 354.



Керосиновый двигатель.

Преимущества этихъ двигателей заключаются:

въ простой и прочной конструкціи,
въ спокойномъ и равномѣрномъ ходѣ,
въ полнѣйшей безопасности.
въ дешевой цѣнѣ,
въ ограниченности занимаемаго ими мѣста,
въ маломъ расходѣ керосина и смазочнаго масла.

Каталоги по востребованію.

№ 4. 1893. ФЕВРАЛЬ.

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО

Журналъ издаваемый VI Отдѣломъ

Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

Электрическое освѣщеніе новыхъ университетскихъ клиникъ въ Москвѣ.

Ст. А. Г. Бессона.

На конкурсъ, объявленный въ 1890 году коммиссіею по устройству новыхъ университетскихъ клиникъ въ Москвѣ, были представлены многими русскими и иностранными фирмами проекты и смѣты по устройству электрическаго освѣщенія этихъ клиникъ. По разсмотрѣніи этихъ предложеній коммиссія, заключила контрактъ съ С.-Петербургской фирмой М. М. Подобѣдова.

11-го Августа 1890 года было приступлено къ работамъ, а 31-го Декабря того же года была сдѣлана первая проба освѣщенія. 27-го Января 1891 года освѣщеніе было открыто оффиціально и продолжается до нынѣ безъ перерывовъ, вполнѣ благополучно.

Одною изъ отличительныхъ чертъ проекта, представленнаго фирмою М. М. Подобѣдова, было примѣненіе (отчасти) системы перемѣнныхъ токовъ высокаго напряженія, какъ наиболѣе подходящей къ мѣстнымъ условіямъ. Расположеніе зданій, подлежащихъ освѣщенію, таково, что всѣ они могутъ быть раздѣлены на двѣ группы; одну составляютъ зданія, находящіяся вблизи станціи, другую — расположенныя далеко отъ нея. Такое расположеніе зданій влечетъ за собою необходимость примѣненія двухъ различныхъ системъ распредѣленія электрическаго тока, а именно: для первой группы систему распредѣленія на близкія разстоянія, т. е. систему постоянныхъ токовъ низкаго напряженія, а для второй группы систему распредѣленія на далекія разстоянія, т. е. систему перемѣнныхъ токовъ высокаго напряженія.

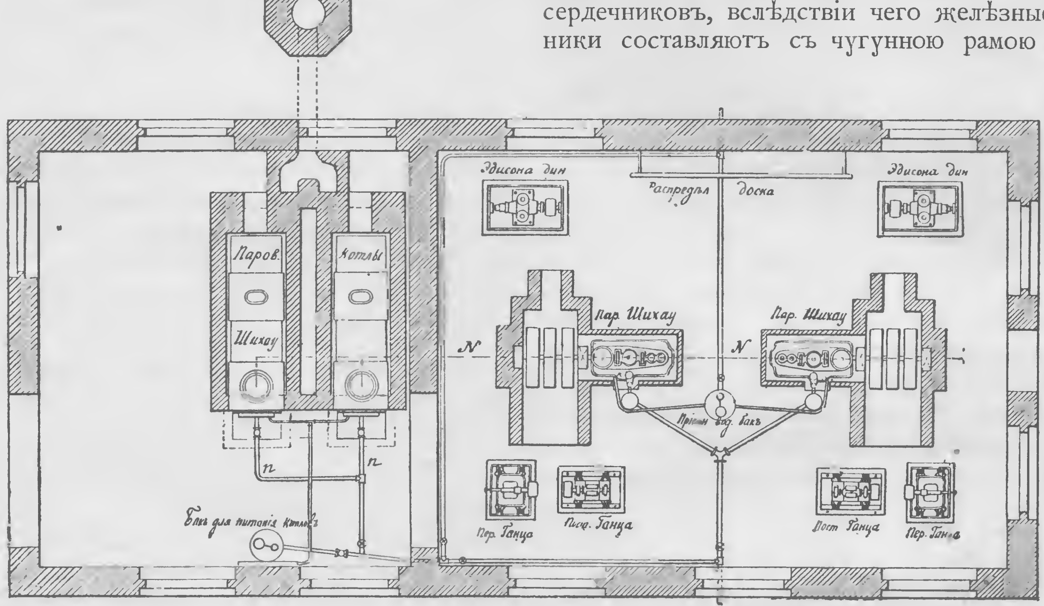
Всѣ машинныя приспособленія помѣщены въ спеціальномъ каменномъ зданіи, находящемся на Погодинской улицѣ. Зданіе это одноэтажное, каменное, размѣрами внутри: длина около $11^1/_2$ саженей, ширина около 5 саженей, высота около 3 саж. Оно раздѣлено каменною стѣною на 2 части; налѣво котельное помѣщеніе, направо машинное.

Въ котельномъ поставлены 2 паровыхъ котла издѣлія фирмы Ф. Шихау въ Эльбингѣ; котлы эти горизонтальные, цилиндрической формы имѣютъ впереди жаровую трубу, въ которой расположена топочная рѣшетка, а дальше дымогарныя трубки. Путь пламени, какъ у Корнвалисскихъ котловъ. Поверхность нагрѣва каждаго котла 45 кв. метровъ, рабочее давленіе пара 10 атмосферъ. Питаніе котловъ производится двумя инжекторами системы Веберъ и Вестфаленъ (Weber und Westphalen), скомбинированными такъ, что каждый изъ нихъ получаетъ паръ изъ любаго котла и можетъ питать любой котелъ, т. е., при работѣ, одинъ изъ инжекторовъ всегда въ запасѣ. Вода для питанія котловъ берется инжекторами изъ желѣзнаго резервуара, расположеннаго подъ поломъ котельнаго отдѣленія, въ который, черезъ автоматическій регуляторъ уровня, вода поступаетъ по желанію или изъ конденсаторовъ паровыхъ машинъ, или прямо изъ водопровода. Отработавшіе газы отводятся изъ котловъ въ дымовую трубу изъ клепаннаго желѣза, имѣющую въ діаметрѣ 800 милиметровъ, высотою около 12 саженей.

Въ машинномъ помѣщеніи находятся 2 паровыя машины фирмы Ф. Шихау въ Эльбингѣ. Машины эти вертикальнаго типа, системы тройного расширенія пара въ 3-хъ послѣдовательныхъ цилиндрахъ, соединенныхъ между собою ресиверами. Начальное давленіе пара отъ 10 до 12 атмосферъ. Валъ машины имѣетъ 3 кривошипа, расположенные на 120° одинъ по отношенію къ другому, изъ которыхъ каждый соединенъ штокомъ съ поршнемъ соотвѣтствующаго цилиндра. Размѣры цилиндровъ: 180 мм., 290 мм., 450 мм.; ходъ поршня 200 мм., число оборотовъ въ минуту 200. При полной нагрузкѣ каждая машина развиваетъ до 60 эффективныхъ силъ. Регуляторъ системы Шихау центробѣжнаго типа измѣняетъ отсѣчку и наполненіе въ двойномъ вертикальномъ цилиндрическомъ золотникѣ при первомъ цилиндрѣ. Изъ послѣдняго цилиндра паръ поступаетъ въ вертикальный цилиндрическій конденсаторъ, поставленный на самой машинѣ, въ которой вода вбрызгивается воздушнымъ насосомъ, работающимъ отъ штока втораго цилиндра и расположеннымъ на общемъ фундаментѣ машины. Смазка всѣхъ подшипниковъ, крейцкопфовъ и параллелей производится изъ расположенныхъ вверху масляныхъ коробокъ посредствомъ капельныхъ крановъ. Смазка золот-

ника и цилиндровъ производится автоматическимъ масляным насосомъ, помѣщеннымъ на основной рамѣ машины. При выходѣ пара изъ третьяго цилиндра имѣется двухъ-сѣдельный клапанъ, позволяющій выключать конденсаторъ и работать безъ него, не останавливая машины, что можетъ сдѣлаться необходимымъ въ случаѣ внезапнаго недостатка воды на охлажденіе. Воздушные насосы берутъ воду для охлажденія изъ желѣзнаго резервуара, расположеннаго подъ поломъ машиннаго отдѣленія; въ этотъ резервуаръ вода поступаетъ изъ особаго большаго резервуара, емкостью въ 15000 ведеръ, наполняемаго близъ находящейся водокачкою съ артезіанскимъ колодцемъ. При каждой машинѣ имѣются три шкива для ременной передачи къ шести динамомашинамъ.

Электрическую часть составляютъ: двѣ обыкновенныя машины Эдисона по 30 киловаттовъ каждая, при 110 вольтахъ у борновъ: и двѣ машины постояннаго тока издѣлія фирмы Ганцъ и К° въ Буда-Пештѣ на 4 киловатта каждая при 400 вольтахъ у зажимовъ. Эти послѣднія типа «Дельта» интересны конструкціей своего якоря, сердечникъ котораго состоитъ изъ тонкихъ листовъ желѣза, переложенныхъ тонкими изолировочными листами; все это крѣпко спресовано и насажено на валъ; по образующимъ этого цилиндрическаго сердечника идутъ бороздки, въ которыя и уложена мѣдная проволочная намотка. Коллекторъ мѣдный, весьма массивный; секціи его изолированы между собою слюдою и соединены съ секціями намотки безъ всякихъ спаекъ посредствомъ нажимныхъ винтовъ. Щетки мѣдныя, проволочныя діаметральныя съ тангенціальнымъ положеніемъ на коллекторѣ. Сердечники электромагнитовъ сдѣланы изъ мягкаго прокованнаго желѣза. Основная чугунная рама отливается такъ, что во время литья захватываетъ нижнюю часть этихъ сердечниковъ, вслѣдствіи чего желѣзные сердечники составляютъ съ чугунною рамою какъ бы



одно цѣлое. Подшипники бронзовые, цѣльные; смазка ихъ, эксцентричными кольцами. Число оборотовъ въ минуту 700. Каждая изъ этихъ машинъ предназначена на питаніе семи вольтовыхъ дугъ въ 10 амперъ, поставленныхъ послѣдовательно.

Далѣе въ описываемомъ отдѣленіи находятся двѣ машины перемѣннаго тока системы Зиперновскаго, издѣлія фирмы Ганцъ и К°, на 20 киловаттовъ каждая. Машины эти, весьма распространенныя заграницею, имѣютъ вращающуюся звѣзду, состоящую изъ 6 электромагнитовъ, получающихъ постоянный токъ въ 100 вольтъ, для возбужденія магнитнаго поля, отъ выше указанныхъ машинъ Эдисона. Вокругъ этой вращающейся электромагнитной звѣзды расположено кольцо, несущее 6 индукціонныхъ катушекъ, соединенныхъ послѣдовательно и дающихъ у зажимовъ машинъ перемѣнный токъ въ 2000 вольтъ при 5000 перемѣнъ въ минуту. Сердечники какъ электромагнитовъ, такъ и индукціонныхъ катушекъ состоятъ изъ тонкихъ желѣзныхъ листовъ съ бумажными прокладками. Постоянный токъ поступаетъ въ машину черезъ стальныя щетки, прилегающія къ двумъ сплошнымъ мѣднымъ кольцамъ, насаженнымъ на валъ. Число оборотовъ въ минуту 600.

Какъ видно изъ всего выше сказаннаго, а также изъ плана станціи, электромашинная часть состоитъ изъ двухъ равныхъ и симметричныхъ половинъ. Каждая изъ этихъ половинъ достаточна для доставленія 75% всей энергіи, могущей быть потребованной при усиленномъ освѣщеніи, такъ что при обыкновенныхъ условіяхъ освѣщенія работаетъ по очереди одна изъ половинъ станціи, другая остается въ запасѣ. При сильномъ расходѣ энергіи, въ вечерніе часы наибольшаго освѣщенія, могутъ работать обѣ поло-

вины станціи; ночью же и утромъ, при уменьшеніи освѣщенія, работаетъ снова одна половина.

Изъ указанныхъ машинъ двѣ машины Эдисона съ постояннымъ токомъ въ 110 вольтъ служатъ для освѣщенія близъ лежащихъ зданій первой группы. Двѣ машины Ганца постояннаго тока въ 400 вольтъ служатъ для освѣщенія дворовъ регуляторами вольтовой дуги системы Крицика въ Прагѣ (одна машина всегда въ запасѣ). Двѣ машины Ганцъ и К° въ 2000 вольтъ перемѣннаго тока служатъ для освѣщенія далеко расположенныхъ зданій второй группы (одна машина всегда въ запасѣ).

Противъ машинъ расположена общая распредѣлительная доска, имѣющая 8 арш. длины и 4 арш. вышины и устроена такъ, что даетъ возможность ставить машины постояннаго тока параллельно, а съ машинами перемѣннаго тока производить переходъ съ одной машины на другую, для чего примѣнена новая система коммутаціи фирмы Ганцъ и К°. Система эта даетъ возможность, въ случаѣ неисправности въ работающихъ машинахъ, перенести освѣщеніе на запасныя, не прекращая освѣщенія и не прибѣгая къ параллельному соединенію машинъ, т. е. не ожидая совпаденія фазъ, что въ свою очередь устраняетъ надобность въ дорого стоющихъ приспособленіяхъ. При этой манипуляціи напряженіе у машинъ падаетъ не болѣе, какъ на 10% въ теченіи не болѣе полъ-минуты, послѣ чего все приходитъ въ прежнее состояніе. Система эта въ Москвѣ дала отличные результаты при машинахъ въ 20 киловаттовъ, но при большихъ машинахъ она, къ сожалѣнію, непримѣнима.

Энергія, полученная на описанной станціи, распредѣляется по зданіямъ посредствомъ подземныхъ магистральныхъ кабелей. Отъ станціи исходятъ три главныя подземныя магистрали для постояннаго тока въ 110 вольтъ и одна—для перемѣннаго тока въ 2000 вольтъ. Изоляція кабелей состоитъ изъ двухъ слоевъ вулканизированной резины, сверхъ которыхъ положены 8 слоевъ матерчатой ленты и одна оплетка джутомъ, и все это пропитано специальною изолировочною массою. Кабели эти прямо уложены въ песчаный грунтъ на глубинѣ 1½ арш. ниже уровня земли. Четвертый кабель, служащій для перемѣннаго тока въ 2000 вольтъ, имѣетъ сердцевину изъ проволокъ луженой мѣди; изоляція его состоитъ изъ двухъ сплошныхъ слоевъ вулканизированной резины, шести матерчатыхъ лентъ и двухъ оплетокъ джутомъ; все это проварено въ специальной массѣ. Кабель уложенъ въ деревянные, вареные въ маслѣ желоба, закрытые крышками на винтахъ; желоба эти въ свою очередь помѣщены въ смоленые деревянные каналы, а пространство между желобомъ и каналомъ со всѣхъ сторонъ заполнено асфальтовою и пластическою массою. Провода эти находятся на глубинѣ 1½ аршинъ подъ уровнемъ мостовой. При этой системѣ кабель свободно можетъ расширяться отъ перемѣнъ температуры и въ то же время, будучи самъ отлично изолированъ, вполнѣ защищенъ отъ почвенныхъ водъ, механическихъ поврежденій и т. д.

Трансформаторы системы Ганцъ и К° расположены въ подвалахъ зданія, въ шкапахъ. Тамъ стоятъ и счетчики системы Блати. Внутреннее устройство во всѣхъ зданіяхъ одинаковое. Главные кабели идутъ по стѣнамъ корридоровъ, подъ потолкомъ, поверхъ штукатурки, въ дубовыхъ кницахъ, поставленныхъ другъ отъ друга на разстояніи около 1½ аршинъ. Всѣ вертикальные спуски къ выключателямъ и лампамъ проложены поверхъ штукатурки въ деревянныхъ желобахъ.

Лампы накаливанія, фирмы Госсенсъ, Попъ и К° въ Голландіи, большею частію подвѣшены къ потолку желѣзными подвѣсами и снабжены желѣзными эмальированными абажурами. Каждая лампа имѣетъ свой выключатель и свой предохранитель. У начала каждаго отвѣтвленія помѣщены свои предохранители. Въ аудиторіяхъ освѣщеніе устроено лампами накаливанія, помѣщенными въ люстрахъ и стѣнныхъ кронштейнахъ. Въ палатахъ для больныхъ къ абажурамъ прикрѣплены цвѣтныя матерчатыя ширмы, состоящія изъ двухъ половинокъ, на подобіе того, какъ устраиваютъ въ вагонахъ.

Въ психіатрической клиникѣ всѣ лампы въ больничныхъ помѣщеніяхъ помѣщены въ свободно качающихся подвѣсахъ и защищены толстыми стеклянными колпаками и металлическими сѣтками; всѣ выключатели для отдѣльныхъ лампъ особой конструкціи, утоплены въ штукатурку и снабжены потаенными замками, ключи которыхъ находятся у лицъ администраціи.

Въ операціонныхъ залахъ надъ полемъ операцій помѣщены параболическіе серебрянные рефлекторы, въ которыхъ поставлены по 3 лампы, въ 100 свѣчей каждая. Эти лампы могутъ быть зажжены каждая въ отдѣльности или всѣ вмѣстѣ. Весь рефлекторъ на подвижномъ шарнирѣ, прикрѣпленномъ къ потолку или стѣнѣ. Съ противуположной стороны поля операціи помѣщены одна или нѣсколько лампъ въ 16 или 25 свѣчей для ослабленія тѣней, падающихъ отъ сто-свѣчевыхъ лампъ. Въ палатахъ, корридорахъ и административныхъ помѣщеніяхъ—лампы силою въ 10 и 16 свѣчей, въ аудиторіяхъ—въ 16 и 25 свѣчей.

Въ настоящее время поставлено во всѣхъ зданіяхъ около 1200 лампъ. Освѣщеніе начинается ежедневно съ наступленіемъ сумерокъ и продолжается безостановочно до полнаго разсвѣта.

О повѣркѣ амперометровъ.

Ст. В. Чиколева.

Неоднократно я высказывалъ мысль о необходимости учрежденія электротехнической лабораторіи при VI отдѣлѣ Императорскаго Русскаго Техни-

ческаго Общества. Въ числѣ разныхъ другихъ цѣлей, такая лабораторія должна была бы провѣрять, давать поправочныя таблицы и, если можно, запломбировывать амперометры, вольтметры, счетчики амперовъ-часовъ и т. п.

Нерѣдко производится плата за электрическое освѣщеніе на основаніи записей амперовъ по показаніямъ амперометровъ, или по счетчикамъ; часто число амперовъ и вольтовъ фигурируетъ въ контрактахъ въ разныхъ видахъ, и иногда служатъ нормой для расхода пара, — между тѣмъ показанія, поставляемыхъ разными фирмами, такихъ приборовъ далеко не всегда заслуживаютъ довѣрія. Этого бы не было, если бы вѣрность такихъ приборовъ была провѣряема компетентнымъ учрежденіемъ, и они были бы снабжены достаточно авторитетными свидѣтельствами.

Недавно, я провѣрялъ нѣсколько амперометровъ весьма распространенной системы Гуммеля, въ одной здѣшней электрической лабораторіи, и привожу ниже таблицы, доказывающія, на сколько мало можно довѣрять амперометрамъ, даже тогда, когда на всѣхъ ихъ цѣлы заводскія пломбы, доказывающія, что приборы не вскрывались, и ихъ установка не могла подвергнуться измѣненіямъ.

Способъ провѣрки былъ слѣдующій:

Всѣ сравниваемые амперометры были включены въ цѣпь послѣдовательно съ батареей аккумуляторовъ и двумя реостатами; одинъ служилъ для регулированія силы тока, а другой представлялъ постоянное сопротивленіе въ 0,0102 ома изъ толстой нейзильберовой проволоки, не подвергавшейся, во время испытанія, замѣтному нагрѣванію. Это подтверждалось измѣреніемъ сопротивленія реостата, которое оставалось неизмѣннымъ при всѣхъ силахъ тока.

Отъ зажимовъ этого реостата были взяты провода къ крутильному вольтметру Сименса, недавно вывѣренному въ заводѣ этой фирмы, и провѣренному мною осадкомъ серебра въ двухъ послѣдовательныхъ вольтметрахъ съ платиновыми тиглями. Ошибка въ показаніяхъ вольтметра не превосходила 0,002. Такимъ образомъ амперы въ цѣпи опредѣлялись вольтами у зажимовъ реостата, при чемъ сопротивленіе вольтметра равнялось 1000 омамъ; слѣдовательно потеря тока на вольтметрѣ равнялась всего 0,0001 т. е. практически — нулю.

Вотъ результаты провѣрокъ:

Амперы по крут. вольтметру.	Амперометръ Гуммеля, отъ Sage et Grillet въ Парижѣ, на 200 амп.		Амперометръ Гуммеля до 600 амперъ той же фирмы.		Амперометръ Гуммеля завода Шуккерта, № 19427.	
	Показаніе.	% ошибки.	Показаніе.	% ошибки.	Показаніе.	% ошибки.
58	51	— 13,5	—	—	50	— 16,0
68	59	— 15,2	—	—	60	— 13,3
78	69	— 13,0	—	—	70	— 11,4
95	82	— 15,8	100	+ 5,0	90	— 3,5
103	90	— 14,4	110	+ 6,3	100	— 3,0
119	102	— 11,7	120	+ 0,8	115	— 3,4
137	119	— 15,2	140	+ 2,1	130	— 5,4
149	129	— 15,5	150	+ 0,7	140	— 6,4
181	142	— 27,5	165	— 9,7	160	— 13,1
204	168	— 21,4	190	— 7,4	180	— 13,3
248	200	— 24	220	— 12,7	210	— 18,1
269	—	—	259	— 3,8	250	— 7,6
309	—	—	290	— 7,6	290	— 7,6
320	—	—	300	— 6,7	300	— 6,7

Амперы по крут. вольтметру.	Амперометръ Сименса на 450 амп. *)		Амперометръ Гуммеля завода Шуккерта, на 200 амп.	
	Показаніе.	% ошибки.	Показаніе.	% ошибки.
99	100	+ 1,0	105	+ 5,7
117	110	— 6,3	112	— 4,4
137	127	— 7,8	132	— 3,8
181	162	— 11,7	170	— 6,4

*) Безъ пломбы, и полученный $1^1/_2$ года назадъ.

Несинхроническій двигатель для перемѣннаго тока Ч. Броуна.

Ст. А. Рекенцауна.

Вслѣдъ за замѣчательными работами пр. Феррариса и Н. Тесла, весьма многіе изобрѣтатели старались рѣшить задачу построенія промышленнаго двигателя, который могъ бы питаться «обыкновеннымъ» перемѣннымъ токомъ. Мы будемъ пользоваться въ этой статьѣ прилагательнымъ «обыкновенный» для того, чтобы отличить описываемую нами систему двигателя отъ хорошо теперь всѣмъ извѣстныхъ двигателей для многофазныхъ токовъ. Мы не будемъ ни перечислять, ни описывать различныя конструкціи двигателей перемѣннаго тока, ни останавливаться на вопросѣ о первенствѣ примѣненія многихъ идей, осуществленныхъ въ этихъ двигателяхъ. Мы желаемъ лишь описать остроумное устройство

новаго двигателя для перемѣннаго тока, который способенъ работать отъ проводовъ обыкновенной распредѣлительной цѣпи; описаніе двигателя нами получено отъ самого изобрѣтателя, весьма извѣстнаго Англо-швейцарскаго инженера, Ч. Е. Л. Броуна фирмы Броунъ, Бовери и К°.

Производя опыты надъ многофазными машинами, Броунъ убѣдился въ возможности построенія двигателя для обыкновенныхъ перемѣнныхъ токовъ, который бы обладалъ всѣми тѣми отличительными свойствами, которыя до сихъ поръ считались достижимыми лишь при посредствѣ многофазныхъ токовъ. Эти свойства многофазныхъ токовъ суть главнымъ образомъ слѣдующія.

Первое и наиболѣе важное—отсутствіе коллектора и щетокъ и, вытекающая изъ того, простота расчета и конструкціи.

Второе—возможность пусканія въ ходъ двигателя съ нагрузкой.

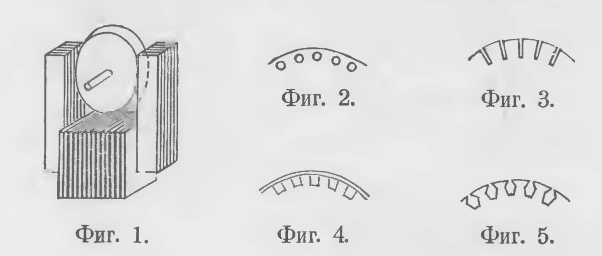
Третье—несинхроническое движеніе и всѣ преимущества, обусловливаемыя имъ.

Если мы еще примемъ въ расчетъ легкость, съ которой перемѣнные токи могутъ быть трансформированы, то мы поймемъ, отчего во всѣхъ новѣйшихъ проектахъ передачи и распредѣленія энергіи предложено было и принято примѣненіе перемѣнныхъ токовъ обыкновенныхъ или многофазныхъ. Но и въ многофазной системѣ есть одинъ недостатокъ, именно, необходимость имѣть болѣе двухъ проводовъ, и это неудобство особенно ярко выступаетъ въ случаяхъ смѣшанныхъ установокъ, для передачи энергіи и для освѣщенія. Послѣ всего сказаннаго неудивительнымъ покажется, что вопросъ о конструкціи двигателя для обыкновенныхъ перемѣнныхъ токовъ, равнаго по своей простотѣ и свойствамъ таковому же для многофазныхъ, представляетъ значительный и насущный интересъ.

Ч. Броунъ въ своемъ письмѣ указываетъ на тѣ истинныя или предположительныя причины, которыя до сихъ поръ приводили къ отрицательнымъ результатамъ въ дѣлѣ конструкціи двигателей перемѣннаго тока. Одна изъ этихъ причинъ и весьма важная, лежитъ въ недостаткѣ вниманія, которое обращали на уменьшеніе магнитнаго сопротивленія воздушнаго слоя между якоремъ и магнитами. Благодаря громадной силѣ тока, необходимой для намагничиванія, обмотка электромагнитовъ, даже при малой нагрузкѣ двигателя, настолько нагрѣвалась, что нечего было и думать о непрерывной работѣ. Вслѣдствіе этого и полезное дѣйствіе двигателя было весьма незначительно. Расположивъ проволоки въ сквозныхъ каналахъ прорѣзанныхъ въ желѣзныхъ сердечникахъ какъ якоря, такъ и неподвижной части, Броунъ вполнѣ обошелъ это затрудненіе. Другой недостатокъ лежитъ въ формѣ магнитной цѣпи съ выдающимися полюсами которая вызывала вредныя реакціи на вращающуюся часть и вслѣдствіе этого причиняла затрудненія въ пусканіи двигателя въ ходъ. Наконецъ, еще вопросъ, на который тоже слѣдуетъ обратить вниманіе, это громадная быстрота перемѣнъ направленія тока, которая особенно высока въ американскихъ машинахъ. Эта быстрота вызываетъ затрудненія, происходящія отъ значительной противо-электровозбудительной силы самоиндукціи, а также и конструктивныя трудности вслѣдствіе необходимости умѣстить въ маленькомъ двигателѣ большое число полюсовъ для того, чтобы не слишкомъ увеличивать его скорость. Есть еще и другія причины, вліявшія на неудачу прежнихъ конструкторовъ, но указанныя выше, несомнѣнно, самыя главныя.

Мы опишемъ далѣе новый двигатель Броуна, пользуясь насколько возможно его собственными словами и принимая вездѣ его аргументацію. Принципъ двигателя основывается на замѣчательномъ явленіи, наблюденномъ Броуномъ, именно, что двигатель, приведенный съ извѣстной скоростью въ вращеніе въ магнитномъ полѣ перемѣннаго тока (фиг. 1), самъ будетъ продолжать вращаться съ увеличивающейся скоростью, пока не достигнетъ синхронизма, и способенъ затѣмъ поддерживать эту скорость, противодѣйствуя замедляющей скорость нагрузкѣ. Магнитнымъ полемъ перемѣннаго тока наводятся въ проводникѣ индуктированные токи. Пока однако проводникъ въ покоѣ, токи эти нейтральны въ отношеніи индуктирующаго поля, но, какъ только мы приведемъ проводникъ во вращеніе, это условіе исчезаетъ, и появляется вращательный моментъ, который ростетъ съ увеличеніемъ скорости до достиженія приблизительно синхронизма.

Если проводникъ имѣетъ форму сплошнаго диска, то скорость эта будетъ ниже скорости синхронической и будетъ зависѣть отъ нагрузки. Если же этотъ дискъ имѣетъ глубокіе радіальные прорѣзы, или если онъ состоитъ изъ нѣсколькихъ отдѣльныхъ частей, то дискъ будетъ стремиться поддержать синхроническое вращеніе, если же скорость по какой либо причинѣ падетъ значительно ниже синхронической, то и вращательный моментъ сильно уменьшится.



Фиг. 1. Фиг. 2. Фиг. 3. Фиг. 4. Фиг. 5.

Нужно также замѣтить, что направленіе вращенія совершенно неопредѣленно. Проводникъ стремится достигнуть синхроническаго вращенія всегда въ томъ направленіи, въ которомъ его сначала пустили въ ходъ. Расположеніе частей двигателя, подобное изображенному на фиг. 1, не подходитъ для практическихъ двигателей. Проэктируя двигатель, основывающійся на этихъ явленіяхъ, слѣдуетъ имѣть ввиду слѣдующіе пункты. Магнитное поле перемѣннаго тока должно быть по возможности сильнымъ, и всѣ магнитныя сопротивленія какъ въ индуктирующихъ, такъ и въ индуктируемыхъ частяхъ должны быть доведены до минимума. Вредные паразитные токи какъ въ желѣзѣ, такъ и въ мѣди должны быть по возможности устранены. Этимъ различнымъ требованіямъ можно удовлетворить слѣдующимъ образомъ: индуктирующая обмотка (т. е. обмотка соединенная съ проводниками), а также и индуктируемая (т. е. обмотка, въ которой токи возбуждаются лишь благодаря индукціи) снабжены желѣзными сердечниками, состоящими изъ желѣзныхъ дисковъ, изолированныхъ другъ отъ друга.

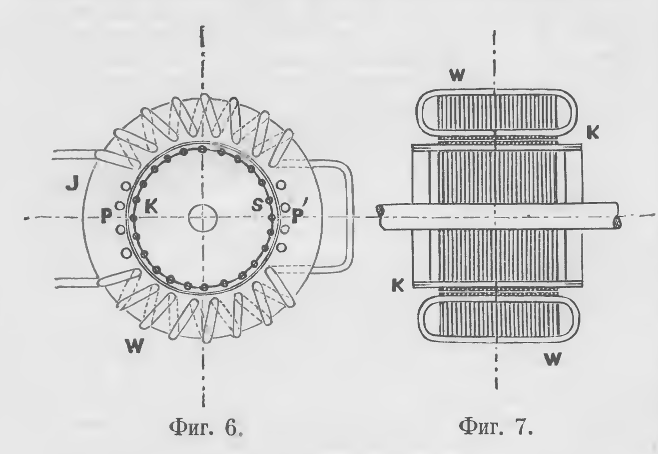
Чтобы уменьшить магнитное сопротивленіе, обмотка вся проложена въ желѣзѣ или въ отверстіяхъ соотвѣтствующихъ размѣровъ (фиг. 2) или между зубчатыми прорѣзами (фиг. 3), которые могутъ быть прикрыты обмоткой изъ желѣзной проволоки (фиг. 4). Зубчатые прорѣзы могутъ быть также, какъ изображено на фиг. 5 — съуживаться у поверхности настолько, что почти закрываютъ отверстіе. Каждое изъ этихъ расположеній обмотки можетъ быть примѣнено какъ у индуктирующей части, такъ и у якоря.

Индуктирующая обмотка можетъ имѣть какую либо изъ извѣстныхъ обычныхъ формъ съ произвольнымъ числомъ полюсовъ, причемъ отдѣльныя секціи могутъ быть соединяемы параллельно, послѣдовательно или въ смѣшанномъ соединеніи. Индуктируемая часть, которая, именно, для избѣжанія трущихся контактовъ, и составляетъ вращающуюся часть двигателя, снабжена замкнутой на себя обмоткой, изолированной отъ сердечника, для устраненія вредныхъ токовъ. Замыканіе обмотки можетъ быть произведено нѣсколькими способами. Всѣ концы у двухъ сторонъ якоря могутъ быть соединены съ помощью двухъ мѣдныхъ колецъ, или по нѣсколько проводниковъ, расположенныхъ симметрично по отношенію къ внѣшнему полю, могутъ быть соединены въ независимыя другъ отъ друга группы. Можно также намотать якорь въ видѣ кольца Грамма или барабана Сименса, замкнувъ всѣ секціи на себя; наконецъ, можно въ цѣпь обмотки якоря ввести сопротивленіе или катушку съ перемѣнной самоиндукціей для регулированія скорости якоря.

Фигуры 6 и 7 показываютъ главныя части двигателя, основаннаго на этихъ принципахъ. Индукторъ J показанъ неподвижнымъ и состоитъ изъ цилиндрическаго сердечника изъ листоваго желѣза. Диски, изъ которыхъ онъ сложенъ, продыравлены у краевъ, и, въ образовавшемся изъ отдѣльныхъ отверстій по сложеніи дисковъ, каналѣ проложена обмотка, представляющая на діаграммѣ кольцо (очевидно, мы могли примѣнить и барабанную обмотку). Обмотка W на ри-

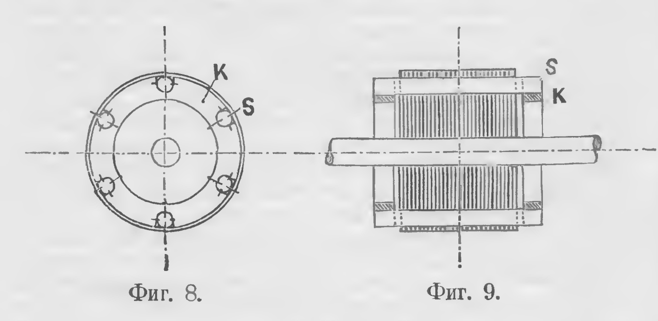
сункѣ не покрываетъ всего кольца, но можно, понятно, и весь сердечникъ покрыть кольцевой обмоткой. Соединенія обмотки сдѣланы такъ, что въ PP' образуются полюсы.

Вращающаяся часть состоитъ главнымъ образомъ изъ цилиндра, сложеннаго изъ дисковъ листоваго желѣза, снаб-



Фиг. 6. Фиг. 7.

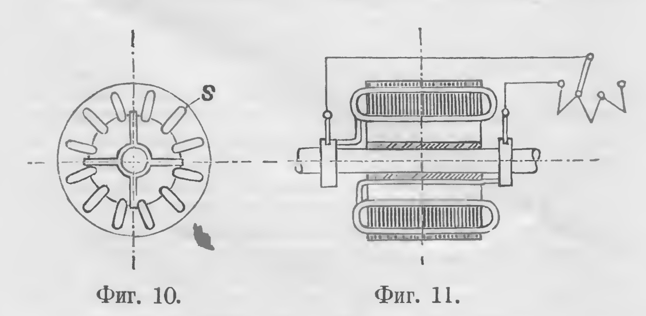
женныхъ у внѣшнихъ краевъ отверстіями, сквозь которыя проходитъ проволока S. Эти проволоки припаяны у каждаго основанія цилиндра къ массивнымъ мѣднымъ кольцамъ K. Нѣсколько иное расположеніе изображено на фиг. 8 и 9; это послѣднее обладаетъ согласно тому, что было сказано выше, почти синхроническимъ движеніемъ. И здѣсь мѣдные



Фиг. 8. Фиг. 9.

проводники S проложены въ сердечникѣ изъ листоваго желѣза и припаяны съ двухъ сторонъ къ крѣпкимъ мѣднымъ кольцамъ K; единственное отличіе отъ прежняго типа заключается въ числѣ проводниковъ, которое тутъ весьма незначительно.

Фиг. 10 и 11 изображаютъ иной типъ вращающейся части,



Фиг. 10. Фиг. 11.

снабженной кольцевой обмоткой S. Два конца обмотки присоединены здѣсь къ контактнымъ кольцамъ, такъ что въ обмотку легко включить сопротивленіе для регулированія скорости.

Двигатель, построенный согласно указаннымъ принципамъ и хорошо проектированный, обладаетъ замѣчательнымъ полезнымъ дѣйствіемъ по отношенію къ своему вѣсу. Броунъ проектировалъ, напримѣръ, несинхроническій двигатель, который при вѣсѣ всего въ 150 килограммъ, могъ при скорости въ 2000 оборотовъ въ минуту быть нагруженъ до 6 лошадиныхъ силъ безъ того, чтобы онъ сильно нагрѣлся Полезное дѣйствіе его весьма высоко, и кажущееся количество потребляемыхъ имъ ваттовъ всего нѣсколько выше истиннаго числа ваттовъ. Внѣшніе размѣры двигателя безъ шкива слѣдующіе: длина (вдоль оси) 430 мм., наибольшая вышина 350 мм., наибольшая ширина 340 мм. Эти данныя достаточно показываютъ, что полезное дѣйствіе подобнаго рода двигателя врядъ ли ниже обыкновеннаго двигателя для постоянныхъ или многофазныхъ токовъ.

Броунъ лишь вкратцѣ касается весьма важнаго вопроса: предвычисленія силы тока необходимой для намагничиванія двигателя безъ нагрузки; очевидно, что проектируя двигатель, необходимо быть въ состояніи вычислить эту силу тока. Опыты надъ большимъ числомъ двигателей различныхъ размѣровъ показали, что это вычисленіе можетъ быть сдѣлано съ достаточной для практическихъ цѣлей точностью, такъ какъ наблюденныя въ дѣйствительности силы токовъ въ большинствѣ случаевъ разнятся лишь на нѣсколько процентовъ отъ предвычисленной для нихъ величины.

При вычисленіи исходятъ здѣсь изъ тѣхъ же принциповъ, что и при проектированіи обыкновенныхъ динамомашинъ. Весьма подходящая формула для вычисленія необходимыхъ величинъ есть формула Каппа (данная въ его мемуарѣ «О машинахъ перемѣннаго тока»); она имѣетъ слѣдующій видъ

$$V = C\,N\,L\,W \,.\, 10^{-8},$$

гдѣ

V — электовозбудительная сила (въ вольтахъ).

C — коеффиціентъ, выражающій отношеніе между электровозбудительной силой динамо перемѣннаго и постояннаго тока. Въ указанномъ мемуарѣ Каппа даны величины C для случаевъ, наиболѣе часто встрѣчающихся въ практикѣ. Гергесъ расширилъ таблицы Каппа, давъ величины C для другихъ случаевъ (Elektrotechnische Zeitschrift, 1892).

N — число полныхъ цикловъ перемѣны тока въ секунду.

L — полное число линіи силъ на полюсъ.

W — полное число оборотовъ проволоки въ индуктирующей части.

Подставляя величины V, C и W, мы найдемъ L — полную индукцію, а слѣдовательно, и число (густота) линій силъ какъ въ неподвижной и во вращающейся частяхъ, такъ и въ воздушномъ промежуткѣ между ними. Среднюю длину линій силъ беремъ изъ чертежа; и изъ этихъ данныхъ по извѣстному способу Гопкинсона находимъ тотчасъ число амперъ-оборотовъ необходимыхъ для намагничиванія. Такъ какъ число оборотовъ проволоки дано, то мы сразу получаемъ въ амперахъ силу, необходимую для намагничиванія двагателя безъ нагрузки.

Когда мы нашли силу тока необходимую для того, чтобы пустить двигатель безъ нагрузки (или, какъ его англичане называютъ, «потерянный» токъ) мы легко съ достаточной точностью вычислимъ «рабочую» силу тока, т. е. силу тока необходимую для вращенія двигателя съ нагрузкой. Тутъ мы можемъ поступить, какъ при вычисленіи трансформаторовъ съ разомкнутой магнитной цѣпью, такъ какъ въ обоихъ случаяхъ «потерянный» токъ отстаетъ отъ «рабочаго» на 90^0 по фазѣ. Мы имѣемъ слѣдовательно подобное уравненіе:

Результирующій токъ при всякой нагрузкѣ $= \sqrt{J_i^2 + J_м^2}$

гдѣ J_i . . . «потерянный» токъ (idle current)

а $J_м$ . . . «рабочій» токъ (working current).

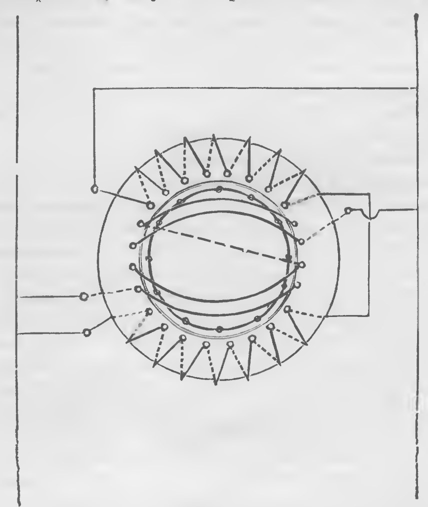
Если, напримѣръ, двигатель требуетъ 30 амперъ «потеряннаго» тока и 100 амперъ «рабочаго», то мы для результирующаго тока J получаемъ величину $J = \sqrt{30^2 + 100^2} = 105$ приблизительно, т. е. только на $50^0/_0$ болѣе рабочаго тока. Что касается индукціи въ желѣзѣ. плотности тока въ мѣди и т. п., то тутъ прилагаются тѣже правилы, что и въ проектированіи обыкновенныхъ динамо.

Такъ какъ изложеніе деталей всѣхъ вопросовъ, входящихъ въ предвычисленіе подобныхъ двигателей, заняло бы слишкомъ много мѣста, то Броунъ лишь вкратцѣ охарактеризовалъ въ вышеизложенномъ основные принципы, желая въ особенности указать на то, что основы вычисленія подобныхъ двигателей совершенно подобны тѣмъ, которыя давно уже примѣняются для проектированія динамо постояннаго тока. Разсужденіе это одинаково примѣнимо и къ многофазнымъ двигателямъ, въ чемъ дѣйствительно и можно

убѣдиться, вникнувъ въ сущность основныхъ принциповъ этихъ двухъ родовъ двигателей.

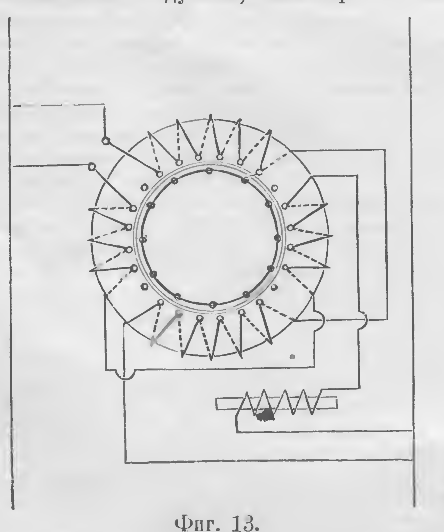
Двигатель, проектированный сообразно вышеизложеннымъ принципамъ, имѣетъ свойства подобныя свойствамъ многофазнаго двигателя, т. е. не имѣетъ коллектора, вращается несинхронически, и обладаетъ такими же отдачей и полезнымъ дѣйствіемъ. Въ одномъ только отношеніи онъ много разнится отъ многофазнаго двигателя, именно, въ томъ, что онъ не приходитъ самъ въ движеніе; слѣдовательно, оставалось найти методъ устраненія этого недостатка. Есть нѣсколько способовъ достиженія этого.

Двигатель можетъ быть, напримѣръ, снабженъ второй обмоткой, проложенной въ промежуткахъ первой, и которая ввиду того, что должна дѣйствовать лишь весьма короткое время, можетъ быть сравнительно небольшаго сѣченія. Придавъ этой обмоткѣ другую самоиндукцію, чѣмъ первой и соединивъ обѣ параллельно, мы въ результатѣ, вслѣдствіе разности въ фазахъ, получимъ вращающееся магнитное поле,



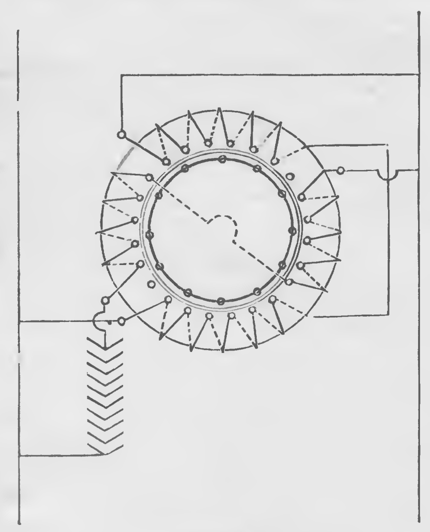
Фиг. 12.

которое дастъ якорю первый вращательный ампульсъ и доведетъ его до синхроническаго вращенія. Эта вторая обмотка можетъ быть затѣмъ выключена и двигатель будетъ продолжать вращаться, какъ однофазный, описанный выше, двигатель перемѣннаго тока. Разность въ фазахъ между двумя обмотками можетъ быть достигнута различными путями. Одинъ изъ нихъ состоитъ въ томъ, что одну обмотку наматываютъ въ видѣ кольца, другую, другую въ видѣ барабана (фиг. 12); какъ извѣстно, кольцевая обмотка обладаетъ значительно большей самоиндукціей, чѣмъ барабанная.



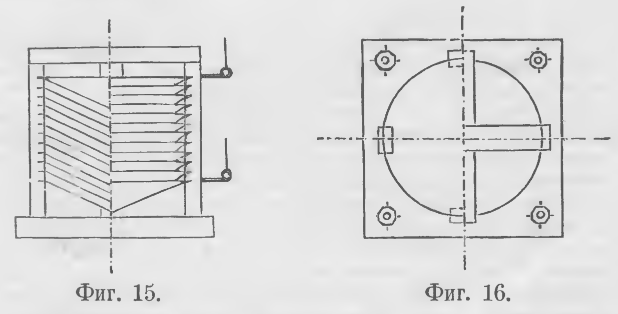
Фиг. 13.

Мы можемъ, затѣмъ, достичь того-же, соединивъ послѣдовательно съ одной изъ секцій или катушку съ самоиндукціей (фиг. 13), или конденсаторъ извѣстной емкости (фиг. 14), или сопротивленіе. Этотъ способъ можетъ быть также примѣненъ къ вышеупомянутому методу смѣшанной обмотки. Чтобы изготовить конденсаторы желаемой емкости, мы можемъ воспользоваться приборами, которые примѣняли Стэнли и Кэллей въ своихъ послѣднихъ изслѣдованіяхъ надъ двигателями перемѣннаго тока. Весьма удобная также форма воднаго конденсатора состоитъ изъ большаго числа кону-



Фиг. 14.

совъ листоваго желѣза, наложенныхъ другъ на друга и отдѣленныхъ кусочками изолятора, такъ что между конусами остается достаточное пространство для жидкости (фиг. 15 и 16). Для наполненія этихъ конденсаторовъ можетъ служить водный растворъ соды. Упомянемъ еще, что для достиженія той же необходимой разности въ фазахъ мы можемъ воспользоваться соотвѣтственно построенными трансформаторами.

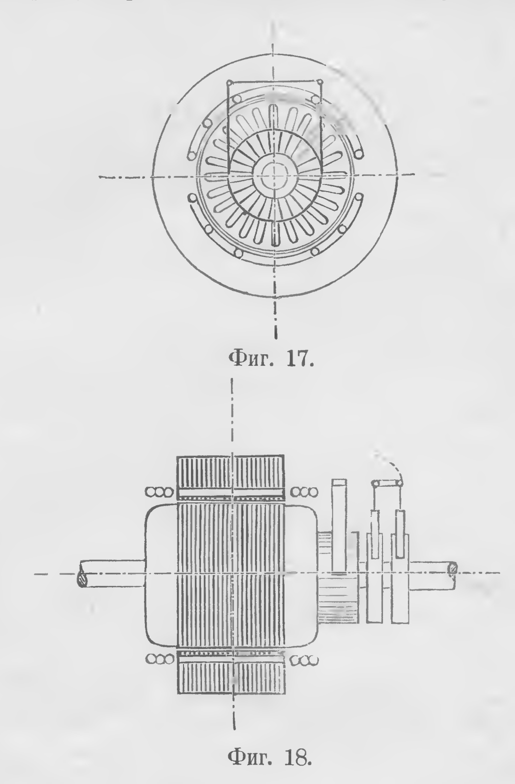


Фиг. 15. Фиг. 16.

Съ помощью этой разности въ фазѣ, вызывающей вращающееся магнитное поле, можно въ хорошо проектированномъ двигателѣ достичь значительнаго первоначальнаго момента вращенія. Такъ Броунъ достигъ такимъ путемъ въ 1-сильномъ двигателѣ первоначальный импульсъ вращенія, соотвѣтствующій нагрузкѣ въ 3 лошадиныхъ силы при полной скорости.

Другой методъ для приведенія во вращеніе этихъ двигателей состоитъ въ снабженіи вращающейся части якоря обмоткой, соединенной съ коллекторомъ (фиг. 17 и 18). Съ помощью спеціальнаго устройства щетокъ мы можемъ или пустить въ якорь токъ изъ посторонняго источника, или просто замкнуть щетки на себя. Если въ послѣднемъ случаѣ щетки будутъ въ соотвѣтственномъ положеніи по отношенію къ внѣшнему магнитному полю, то появится сильный вращательный импульсъ, и двигатель придетъ въ дѣйствіе. Какъ только достигнута будетъ желаемая скорость, коллекторъ можетъ быть замкнутъ самъ на себя съ помощью щетокъ, нажимающихъ на контактныя кольца, соединенныя съ противоположными точками обмотки; того же замыканія на себя коллектора можно достичь, приведя съ нимъ въ соприкосновеніе какое либо проводящее кольцо. Далѣе двигатель

будетъ уже дѣйствовать согласно тому, что изложено выше. Если мы пользуемся послѣднимъ приспособленіемъ, то индуктирующая часть обматывается обыкновеннымъ путемъ, т. е. не нуждается въ другой обмоткѣ для достиженія разности фазъ; якорь же, вмѣсто простой замкнутой на себя



Фиг. 17.

Фиг. 18.

обмотки имѣетъ, барабанную или кольцевую обмотку или обмотку подобную таковымъ у машинъ Томсонъ-Гоустонъ или Брэшъ для освѣщенія съ помощью вольтовыхъ дугъ.

Г. Броунъ увѣряетъ, что эти несинхроническіе двигатели для обыкновенныхъ перемѣнныхъ токовъ, могутъ быть построены различной величины: отъ типа небольшой машины до машинъ въ 100 лош. с. и болѣе. Кажется, что въ этой системѣ мы найдемъ средство для давно уже ожидаемой возможности расширенія примѣнимости обыкновенныхъ перемѣнныхъ токовъ для передачи и распредѣленія энергіи параллельно съ электрическимъ освѣщеніемъ; для *одной* же передачи энергіи исключительно, кажется, что многофазная система имѣетъ преимущества на своей сторонѣ. Броунъ обѣщается вскорѣ дать болѣе детальное описаніе, отлагая это въ виду необходимости взятія соотвѣтствующихъ патентовъ. Приведенное описаніе достаточно, чтобы дать общую идею предмета и указать на значеніе изобрѣтенія каждому, кто заинтересованъ въ процвѣтаніи электротехнической промышленности *).

(Electrical Review.)

Кризисъ въ ламповомъ производствѣ въ Америкѣ.

Въ послѣднее время электрическая промышленность, родившаяся въ Америкѣ и достигшая тамъ необычайнаго развитія, переживаетъ, именно, на родинѣ своей замѣчательный кризисъ, который ярко иллюстрируетъ шаткость и произвольность тѣхъ положеній, на которыхъ основанъ уставъ Сѣверо-Американскихъ Штатовъ о привилегіяхъ и патентахъ, уставъ, которымъ американцы такъ гордятся, и который такъ восхвалялся ими еще въ прошломъ году по поводу его столѣтняго юбилея. И въ Европѣ уставы о патентахъ приводятъ къ частымъ недоразумѣніямъ, процессамъ и явнымъ несправедливостямъ, но нигдѣ эти недоразумѣнія не достигаютъ такихъ грандіозныхъ размѣровъ, нигдѣ въ патентныя процессы не вовлечены интересы столькихъ учрежденій и не участвуютъ столь громадные капиталы, какъ въ Америкѣ. Тутъ благодаря исключительному развитію промышленности институтъ патентовъ уже не столько представляетъ правительственную охрану личныхъ интересовъ слабаго противъ силы капитала, сколько могущественное орудіе въ рукахъ послѣдняго. Вспомнимъ только недавнюю стачку соединенныхъ обществъ Эдисона и Томсонъ-Гаустона, которые, обладая чуть ли не всѣми выдающимися патентами по электричеству и увѣренные въ своемъ всемогуществѣ, вздумали диктовать свои условія комитету Колумбовой выставки по устройству освѣщенія, условія до того непомѣрныя, что комитетъ думалъ даже одно время обратиться къ европейскимъ фирмамъ. Возможность подобнаго явленія есть признакъ ненормальности отношеній правительства къ патентовладѣльцамъ, и, разгорѣвшаяся теперь въ Америкѣ, борьба по поводу патента Эдисона на лампы накаливанія могла возникнуть только на подобной почвѣ.

Первую вполнѣ разработанную систему освѣщенія лампами накаливанія далъ, какъ извѣстно, Эдисонъ въ 1882—1883, и первые патенты его, сюда относящіеся, испрошены были еще въ 1879 году на лампы съ платиновой петлей; въ 1880 году была изобрѣтена лампа накаливанія въ томъ видѣ, какъ мы ею пользуемся и теперь, и взятъ былъ на нее патентъ, составленный до того искусно, что всѣ дальнѣйшія попытки конкурирующихъ фирмъ построить лампы накаливанія, не подходящія подъ патенты Эдисона, оказались неудачными, и основанное Эдисономъ для эксплоатаціи его изобрѣтеній, общество «The Edison Electric Company» оказалось обладателемъ монополіи на заводское приготовленіе лампъ каленія. Монополія эта затѣмъ была продана по частямъ большому числу электрическихъ фирмъ, каждая изъ которыхъ имѣла право на исключительное пользованіе патентомъ Эдисона въ извѣстномъ округѣ, причемъ обязывалась частью своихъ акцій или инымъ обезпеченіемъ не разрывать связи съ основнымъ обществомъ и слѣдовать всѣмъ его предписаніямъ. Эти фирмы въ свою очередь продавали право на устройство въ ихъ округахъ заводовъ для изготовленія лампъ накаливанія. Такимъ образомъ возникъ цѣлый рядъ промышленныхъ учрежденій и заводовъ, связанныхъ интересами и капиталомъ съ «Edison Electric Company», но въ тоже время основалось и множество небольшихъ заводовъ, которые фабриковали лампы, прямо нарушая патенты Эдисона и продавали ихъ значительно дешевле филіальныхъ Эдисоновыхъ компаній, такъ какъ не должны были платить за это право. Общество «Edison Company» пыталось бороться съ этими нарушителями его патентовъ, но ввиду большаго ихъ числа и полной обезпеченности его доходовъ отъ филіальныхъ обществъ бросило, наконецъ, это дѣло, чѣмъ вызвало большое неудовольствіе среди своихъ филіальныхъ компаній, интересы которыхъ отказалось такимъ образомъ защищать. Неудовольствіе возросло еще больше, когда «Edison Electric C°» соединилась въ одно большое общество «General Electric C°» съ весьма значительнымъ обществомъ Томсонъ-Гаустонъ, которое въ то время уже поглотило и поставило въ зависимость отъ себя многихъ изъ мелкихъ заводчиковъ, нарушавшихъ патенты Эдисона, которые по соединеніи могли уже на законномъ основаніи продолжать свою дѣятельность, сильно нарушая интересы обществъ, купившихъ раньше исключительныя привилегіи на эксплуатацію патентовъ въ извѣстныхъ округахъ.

Тогда эти послѣдніе заявили, что, обладая законнымъ правомъ, они не разрѣшатъ продавать какія бы то ни было лампы въ своихъ округахъ, будутъ брать за лампы, какія имъ угодно, цѣны и отказываются продавать лампы всѣмъ конкурирующимъ электротехническимъ фирмамъ, особенно тѣмъ, которыя раньше находились въ связи, съ бывшимъ обществомъ Томсонъ-Гаустонъ, а также запрещаютъ это и зависящимъ отъ нихъ заводамъ. Угроза не осталась пустымъ звукомъ и привела къ тѣмъ большимъ усложненіямъ, что общество Томсонъ-Гаустонъ до слiянія гаранти-

*) Въ журналѣ «The Electrician», № 771 помѣщено письмо гг. Hutin и Leblanc, въ которомъ эти авторы приписываютъ себѣ идею двигателя Броуна, высказанную ими въ 1891 году. *Ред.*

ровало свои филіальныя фирмы противъ всякихъ недоразумѣній, могущихъ возникнуть по поводу патентовъ Эдисона, и потому фирмы, не будучи въ состояніи добывать необходимое число лампъ, требуютъ теперь съ «General Electric C°» возмѣщенія, понесенныхъ ими ввиду стачки, убытковъ. Одно изъ такихъ дѣлъ между «Sunbeam Incandescent Lamp C°» въ Чикаго, отказавшейся продавать лампы обществу «National Electric Construction C°» и филіальнымъ обществомъ Эдисона въ Чикаго, уже разбиралось судомъ и окончилось присужденіемъ возмѣщенія убытковъ, а цѣлый рядъ подобныхъ дѣлъ еще будетъ разбираться вскорѣ. «General Electric C°» въ свою очередь подвергло пересмотру свои отношенія къ филіальнымъ фирмамъ и возбудило судебное преслѣдованіе въ нарушеніи патентовъ противъ всѣхъ тѣхъ, которые отказались подчиняться ему и платить за право изготовленія лампъ. Таково было положеніе соединенныхъ обществъ, когда вопросъ о привилегіи на лампы накаливанія и о возможности изготовленія ихъ, не нарушая патентовъ, былъ перенесенъ на совершенно иную почву обществомъ «Beacon Vacuum Pump and Electrical C°», которое, будучи преслѣдуемо судомъ «General Electric C°», неожиданно стало доказывать, что патентъ на лампы накаливанія выданъ Эдисону неправильно и представляетъ теперь общее достояніе, а также извѣстнымъ обществомъ «Westinghouse Electric C°», которому удалось построить лампы накаливанія не нарушающія патентомъ Эдисона.

По словамъ защитниковъ «Beacon Electrical C°» лампы накаливанія въ томъ видѣ, какъ мы ими пользуемся, были изобрѣтены не Эдисономъ въ 1880 году, а около 1850 года, нѣмецкимъ механикомъ Генрихомъ Гёбелемъ (Heinrich Göbel), проживающимъ въ Америкѣ. Этотъ фактъ подверждѳнъ многочисленными свидѣтельскими показаніями. Исторія этого изобрѣтенія слѣдующая: Генрихъ Гёбель родился въ 1818 году въ Гановерѣ, изучалъ оптическое и механическое мастерства, и въ 1844 году открылъ небольшую механическую мастерскую, въ которой и занимался опытами надъ электричествомъ подъ руководствомъ пр. Менингсхаузена. Когда въ 1846 году техническіе журналы принесли извѣстіе о, изобрѣтенной Старромъ въ Цинциннати, электрической лампѣ съ тонкой угольной палочкой, накаливаемой въ пустотѣ, Гёбель пытался устроить подобныя лампы но безъ успѣха. Въ 1848 году изобрѣтатель эмигрировалъ въ Америку, и, открывъ въ Нью-Іоркѣ небольшую газовую и механическую мастерскую, неутомимо продолжалъ свои опыты. Руководствуясь данной ему Менингсхаузеномъ мыслью о возможности замѣнить уголекъ карбонизированнымъ растительнымъ волокномъ, онъ уже въ 1855 году построилъ послѣ многихъ неудачныхъ попытокъ цѣлый рядъ лампъ, которыя зажигалъ съ помощью батарей въ 80 угольно-цинковыхъ паръ, и которыми неоднократно освѣщалъ свой магазинъ. Нѣсколько этихъ лампъ сохранились до сихъ поръ, и онѣ фигурируютъ на судѣ въ качествѣ доказательствъ. Въ 1881 году, послѣ взятія Эдисономъ патентовъ на лампы каленія, основалось небольшое общество «American Electric Light C°» которое, не будучи въ состояніи выработать достаточно хорошій методъ фабрикаціи лампъ, искало техниковъ близко знакомыхъ съ этимъ дѣломъ. Имъ указали на Генриха Гёбеля; обратившись къ нему, они были поражены тѣми громадными познаніями въ техникѣ изготовленія лампъ, которыми обладалъ нѣмецкій механикъ, а также тѣмъ, что лампы изготовлявшіяся имъ, были значительно лучше ихъ лампъ. Общество пригласило его на службу, на которой впрочемъ Гебель былъ не долго, такъ какъ уже въ 1882 году дѣла общества на столько разстроились, что оно закрыло свой заводъ. Съ тѣхъ поръ Гёбель жилъ въ предмѣстьи Нью-Іорка, бросивъ совершенно занятія механикой, и только теперь, по почину «Beacon Electric C°», выступилъ свидѣтелемъ въ дѣлѣ этого общества противъ «General Electric C°». Лампы его устроены слѣдующимъ образомъ: въ верхнюю закрытую часть барометрической трубки впаивались двѣ желѣзныя или платиновыя проволоки, свернутыя на внутреннихъ концахъ въ маленькія спирали; въ эти спиральныя трубочки вмазывались посредствомъ угольнаго цемента, концы угольной нити изъ карбонизированныхъ бамбуковыхъ волоконъ; нити эти имѣютъ форму дуги или прямаго стержня. Въ одной изъ лампъ, изслѣдованной экспертомъ, Франклиномъ Поппомъ, толщина нити равнялась 0,008 дюйма, длина 1,16 д.; нить достаточно упруга и гибка; по мнѣніи эксперта, подобная нить можетъ горѣть ото 100 до 200 часовъ, давая свѣтъ около 10 свѣчей. Пустота въ трубкѣ производилась Гёбелемъ по барометрическому способу: наполнивъ всю трубку ртутью, опрокидывали ее въ сосудъ съ ртутью и отпаивали затѣмъ верхнюю часть трубки. Большинство лампъ, представленныхъ на судѣ ввидѣ доказательствъ, перегорѣли уже или лишены пустоты, только одна изъ нихъ вполнѣ исправна.

Изъ большаго числа экспертовъ, выступившихъ на судѣ, одни (между прочимъ проф. Елигю Томсонъ) подтверждаютъ возможность изготовленія подобныхъ лампъ до 1871 года и говорятъ только, что подобныя лампы не могутъ долго горѣть въ виду несовершенствъ спайки вводныхъ проволокъ и стекла, другіе же идутъ дальше и утверждаютъ, что, представленныя въ судъ, лампы сдѣланы сравнительно недавно. Если судъ согласиться съ первымъ мнѣніемъ, то несовершенство лампъ не послужитъ помѣхой для признанія лампъ накаливанія общимъ достояніемъ, такъ какъ въ законахъ о патентахъ разсматривается только первенство изобрѣтенія или выполненія, а не качество выполненія. Законъ гласитъ: патентируемое изобрѣтеніе «не должно быть раньше извѣстно или примѣняемо въ странѣ и не должно быть въ общемъ употребленіи и продажѣ раньше, чѣмъ за два года до испрашиванія патента, въ противномъ случаѣ изобрѣтеніе признается общимъ достояніемъ». Изобрѣтеніе Гёбеля съ 1855 года примѣнялось имъ публично въ теченіе почти 15 лѣтъ и тѣмъ обстоятельствамъ, что онъ не скрывалъ устройства своихъ лампъ, Гебель и объясняетъ, почему онъ никогда не хлопоталъ о патентахъ.

Не менѣе интересна вторая попытка обойти патенты Эдисона, именно, изготовляемая теперь обществомъ «The Westinghouse Electric C°» лампа новой системы «пробочная лампа» (stopper lamp), какъ они ее называютъ. Различные слухи объ этой лампѣ давно уже наполняли американскіе журналы, по болѣе точныя свѣдѣнія были получены лишь въ Январѣ 1893 г., когда общество Вестингаузъ выпустило ихъ въ продажу. Устройство лампы слѣдующее: Обыкновенный грушеобразный стеклянный резервуаръ оканчивается горлышкомъ изъ болѣе толстаго стекла; въ коническое горлышко входитъ точно притертая стеклянная пробка, сквозь которую проходятъ двѣ *желѣзныя* проволоки, оканчивающіяся съ одной стороны плоскими расплющенными концами, къ которымъ прикрѣпляется угольное во-



Фиг. 19.

локно, а съ другой болѣе толстыми желѣзными стерженьками, служащими электродами для лампъ. Послѣ прикрѣпленія угольной нити къ проволокамъ поверхность пробки смазывается особымъ цементомъ, притирается къ коническому отверстію стеклянной груши и изъ лампы обыкновеннымъ путемъ извлекается воздухъ. Во время выкачиванія воздуха отъ времени до времени въ лампу впускаютъ азотъ и снова выкачиваютъ его, такъ что остаточная атмосфера лампы состоитъ изъ весьма *разрѣженнаго азота*.

Шлифованіе пробокъ и коническихъ горлышекъ производится машиннымъ путемъ, точно также и заливаніе пробокъ; эти послѣднія сдѣланы изъ особаго рода стекла, коэффиціентъ расширенія котораго очень близокъ къ коэффиціенту расширенія желѣза.

Особенное преимущество этихъ лампъ состоитъ въ легкой возможности замѣнять въ нихъ перегорѣвшій уголекъ другимъ. Перегорѣвшая лампа доставляется на заводъ, гдѣ изъ нея извлекаютъ пробку, замѣняютъ уголекъ и выкачавъ воздухъ снова возвращаютъ лампу потребителю. Для обновленія лампъ общество «Westinghouse Electric C°» основываетъ особыя обновительныя станціи (renewal stations), въ Нью-Іоркѣ, Бостонѣ, Филадельфіи, Чикаго, Цинцинати и Сенъ-Луи. Въ подробномъ объявленіи объ этихъ лампахъ, выпущенномъ недавно «Westinghouse C°», даны любопытныя свѣдѣнія о стоимости лампъ и ихъ обновленія. Цѣна 8, 10 и 16-свѣчныхъ лампъ назначена въ 30 центовъ, а 20 и 25 св. въ 35 ц., причемъ, какъ обыкновенно, центральнымъ станціямъ дѣлается уступка въ 10%. За каждую неразбитую перегорѣвшую лампу общество возвращаетъ 10 центовъ, такъ что обновленіе обыкновенной 16-свѣчной лампы обойдется центральнымъ станціямъ въ 17 центовъ. Вновь устроенный заводъ способенъ производить первое время отъ 15000—20000 лампъ ежедневно.

Американскіе и англійскіе журналы наполнены комментаріями по поводу этихъ лампъ и догадками о томъ, будетъ ли она имѣть успѣхъ или нѣтъ. Указываютъ главнымъ образомъ на техническія затрудненія въ выполненіи ея и на то, что лампа по конструкціи своей неизбѣжно будетъ подвержена частой порчѣ вслѣдствіе лопанія стекла у толстаго горлышка и у мѣста соединенія пробки со впаянными желѣзными стерженьками. Съ другой стороны, лампа представляетъ значительныя преимущества; такъ легкая возможность дешевой замѣны угольной нити позволитъ жечь лампу болѣе экономично и прекращать ея горѣніе, когда даваемый ею свѣтъ начнетъ уменьшаться, такъ что, несмотря на довольно высокую первоначальную цѣну лампъ, эксплуатація ихъ обойдется дешевле, чѣмъ эксплуатація обыкновенныхъ лампъ.

Общество «The Westinghouse Electric & Manufacturing C°» достигло настоящаго своего развитія лишь въ послѣднее время; раньше его производства ограничивалось Вестингаузовыми воздушными тормазами, затѣмъ присоединилась постройка паровыхъ машинъ весьма извѣстнаго теперь типа, и лишь въ серединѣ 80-десятыхъ годовъ общество занялось электротехникой. Теперь оно обладаетъ тремя громадными заводами въ Питтсбургѣ, Аллегени (первоначальный заводъ тормазовъ) и Нью-Іоркѣ (штатъ Нью-Іоркъ), на которыхъ не смотря на то, что все производство исключительно машинное, работаетъ свыше 2000 человѣкъ, и которые вмѣстѣ производятъ на сумму свыше 600,000 долларовъ ежемѣсячно. Общество устроило уже 604 центральныя станціи, 2300 отдѣльныхъ установокъ и около 200 линій электрическихъ желѣзныхъ дорогъ. Машиностроительный заводъ снабжается теперь особыми приспособленіями для конструкціи динамо въ 5000 лошад. силъ для «Niagara Cataract Construction C°» На Колумбовой выставкѣ въ Чикаго общество Вестингаузъ поставитъ 12 громадныхъ динамо, въ 1000 лошадиныхъ силъ каждая (вышина около 20 футовъ, вѣсъ 75 тоннъ, діам. якоря 90 дюймовъ, вѣсъ 45000 фунтовъ, число оборотовъ 260, ширина ремня 34 дюйма), которыя будутъ давать токъ 130000 новымъ «пробочнымъ» лампамъ; среднее время горѣнія лампы около 600 часовъ, откуда видно, что ежедневно придется замѣнять около 1000 лампъ, посему общество собирается устроить на выставкѣ образцовую «обновительную станцію», въ которой на глазахъ посѣтителей выставки будетъ производиться замѣна перегорѣвшихъ угольковъ новыми.

Какъ претензіи Гебеля, такъ и новыя лампы Вестингауза направлены къ одному и тому же — уничтожить монополію «General Electric C°» на изготовленіе лампъ каленія. Насколько это удастся, трудно рѣшить; замѣтимъ только, что это не первая попытка бороться съ могуществомъ «General Electric C°; недавно возникъ еще процессъ, подобный процессу Гебеля, по поводу нѣкоторыхъ патентовъ на электрическія желѣзныя дороги системы Томсонъ-Гоустонъ, изобрѣтенныя раньше нѣкіимъ Гриномъ въ 1870—1875 году.

А. Г.

ОБЗОРЪ НОВОСТЕЙ.

Проектъ программы для Международнаго Электрическаго Конгресса въ Чикаго 1893 г. — Комиссія, выбранная американскимъ Институтомъ Электротехниковъ по поводу этого Конгресса, получила отъ своей подъ-комиссіи докладъ съ проектомъ программы занятій и работъ Конгресса. Докладъ этотъ интересенъ, какъ характеризующій современное направленіе американской электротехники; главные пункты программы суть слѣдующіе:

1) *Утвержденіе принятія единицъ, терминовъ и опредѣленій, сдѣланныхъ предыдущими Международными Электрическими Конгрессами.*
2) *Опредѣленіе и принятіе практическихъ единицъ для измѣренія и обозначенія измѣреній слѣдующихъ количествъ: а) магнитовозбудительной силы, б) магнитнаго потока, в) магнитной силы, г) магнитнаго сопротивленія, д) электрической проводимости и е) освѣщенія.*

Комиссія рекомендуетъ слѣдующее:

Величина практической единицы магнитовозбудительной силы должна равняться одной десятой абсолютной единицы, т. е. $\frac{1}{4\pi}$ ампера-витка.

Величина практической единицы магнитнаго потока должна равняться 10^8 абсолютныхъ единицъ или линій.

Величина практической единицы магнитной силы должна равняться 10^8 абсолютныхъ единицъ, т. е. 10^8 линій на квадратный сантиметръ.

Величина практической единицы магнитнаго сопротивленія должна равняться 10^9 абсолютныхъ единицъ.

Величина практической единицы электрической проводимости должна равняться 10^9 абсолютныхъ единицъ, т. е должна быть обратной величиной ома. Такимъ образомъ она будетъ равной единицѣ, предложенной нѣсколько времени тому назадъ и извѣстной подъ названіемъ «мо». Эту величину слѣдовало бы придать для того, чтобы она соотвѣтствовала принятой уже единицѣ.

Величина практической единицы освѣщенія должна равняться віолю на разстояніи одного метра. Віоль или свѣча— уже установившаяся сила свѣта; если взять разстояніе въ 1 метръ, то практическая единица будетъ приблизительно равна карселю-метру, футу-свѣчѣ или 10 метрамъ-свѣчамъ,— всѣ эти три единицы уже вошли въ употребленіе до нѣкоторой степени.

Было объявлено, что на этомъ Конгрессѣ сдѣлаютъ предложеніе измѣнить величины нѣкоторыхъ изъ практическихъ единицъ, принятыхъ предыдущими Конгрессами и уже вошедшихъ во всеобщее употребленіе. Въ числѣ такихъ единицъ имѣютъ въ виду амперъ и фарадъ. Комиссія въ особенности рекомендуетъ не соглашаться на такія перемѣны, такъ какъ за ними неизбѣжно послѣдуетъ большая путаница, или онѣ непремѣнно должны сопровождаться нѣкоторыми измѣненіями въ хорошо установившихся названіяхъ, чтобы отличать эти новыя единицы отъ существующихъ теперь.

3) *Принятіе названій для слѣдующихъ практическихъ единицъ: магнитовозбудительной силы, магнитнаго потока, магнитной силы, магнитнаго сопротивленія, индукціи, электрической проводимости и освѣщенія.*

Для этихъ единицъ предлагаются слѣдующія названія:

Для практической единицы магнитовозбудительной силы названіе *джильбертъ*.

Для практической единицы магнитнаго потока названіе *веберъ*. Этотъ терминъ прежде примѣнялся для единицы силы тока, но его употребленіе въ этомъ смыслѣ было настолько ограниченное, и его оставили уже такъ давно, что теперь, вѣроятно, не возникнетъ никакой путаницы.

Для практической единицы магнитной силы названіе *гауссъ*. Это названіе уже вошло въ употребленіе до нѣкоторой степени, такъ что возраженій, вѣроятно, не возникнетъ.

Для практической единицы магнитнаго сопротивленія названіе *эрстедъ*.

Для практической единицы индукціи названіе *генри*. Это названіе уже получило довольно широкое распространеніе, а потому было бы очень нежелательно измѣнять его. Величина этой единицы уже назначена равной 10^9 абсолютныхъ единицъ или приблизительно, длинѣ четверти окружности круга земли.

Для практической единицы электрической проводимости, равной обратной величинѣ ома, названіе *мо*. Это названіе употреблялось нѣкоторое время и уже хорошо извѣстно. Комиссія полагаетъ, что лучше рекомендовать его, чѣмъ выбирать и вводить новое названіе.

Для практической единицы освѣщенія названіе *люксъ*. Это названіе употреблялось прежде нѣкоторое время вмѣсто фута-свѣчи. Если будетъ принята единица віоль-метръ, то ей можно было бы дать названіе *люксъ*, не измѣняя существенно значенія, такъ какъ віоль-метръ приблизительно равенъ футу-свѣчѣ. Можетъ быть, былъ бы предпочтительнѣе одинъ изъ сложныхъ терминовъ: *футъ-свѣча*, *метръ-свѣчи* или *метръ-карсель*, такъ какъ они объясняютъ сами себя.

Предлагали дать названіе единицамъ «киловаттъ-часъ» и «амперъ-часъ». Но комиссія полагаетъ, что, такъ какъ эти термины объясняютъ сами себя и не длиннѣе нѣкоторыхъ другихъ, находящихся въ употребленіи, то назначеніе для нихъ особыхъ названій только обременило бы безъ нужды систему номенклатуры.

4) Опредѣленіе и принятіе способовъ практическаго выполненія слѣдующихъ главныхъ единицъ измѣренія въ видѣ конкретныхъ образцовъ (эталоновъ), которые можно было бы легко воспроизводить, и принятіе названій для нихъ или для теоретическихъ единицъ, по которымъ ихъ можно было бы отличать одинъ отъ другихъ: амперъ, омъ, вольтъ, ваттъ, образцовая свѣча.

Рекомендуются слѣдующія опредѣленія этихъ единицъ:

Амперомъ будетъ тотъ неизмѣняющійся токъ, который, проходя чрезъ растворъ азотнокислаго серебра въ водѣ, отлагаетъ серебро со скоростью 0,001118 грамма въ секунду.

Омомъ будетъ сопротивленіе, оказываемое столбомъ ртути въ 14,4521 граммовъ массою, съ постоянной площадью поперечнаго сѣченія и длиною въ 106,3 сантиметровъ, при температурѣ таянія льда.

Вольтомъ будетъ произведеніе этого ампера на этотъ омъ.

Ваттомъ будетъ произведеніе квадрата этого ампера на этотъ омъ.

Другія единицы, какъ напримѣръ, кулонъ, фарадъ и джоуль, будутъ браться, какъ производныя отъ ампера и ома.

Чтобы по возможности устранить путаницу отъ введенія этого ряда единицъ, которыя должны сдѣлаться общепринятыми образцами, и чтобы безъ труда отличать ихъ отъ истинныхъ, теоретическихъ или отвлеченныхъ единицъ, опредѣленныхъ въ зависимости отъ абсолютныхъ единицъ, рекомендуется называть первыя просто амперами, омами, вольтами и пр. или, подробнѣе, легальными амперами, легальными омами и пр., а теоретическія единицы называть истинными амперами, истинными омами и пр. Послѣдній терминъ вошелъ уже въ употребленіе въ этомъ именно смыслѣ.

Единица сопротивленія, извѣстная подъ названіемъ единицы Британской Ассоціаціи, будетъ приниматься равной 0,9866 этого ома.

Электровозбудительная сила элемента Кларка при 15° Ц., приготовленнаго по новѣйшимъ правиламъ англійскаго Board of Trade, будетъ приниматься отличающейся отъ 1,434 этого вольта не больше, какъ на 0,001 часть.

Нормальная свѣча будетъ приниматься равной свѣту отъ лампы въ родѣ такой, какая извѣстна подъ названіемъ образцовой лампы Гефнера-Альтенека съ уксусно-амиловымъ эфиромъ, у которой должны быть опредѣлены размѣры и высота пламени, причемъ они должны быть таковы, чтобы свѣтъ равнялся *децимальной свѣчѣ*,—практической единицѣ, принятой на Парижскомъ Конгрессѣ 1889 г.

Предполагалось также, что будетъ опредѣлена и принята всеобщая проволочная шкала, но комиссія не рекомендуетъ Конгрессу предпринимать этого дѣла, такъ какъ мало вѣроятія, чтобы какая-нибудь шкала получила когда-либо всеобщее распространеніе между заводчиками, если бы даже она была опредѣлена и принята Конгрессомъ. Всеобщее введеніе метрической системы и обозначеніе проволокъ по ихъ діаметрамъ въ миллиметрахъ считается единственнымъ удовлетворительнымъ рѣшеніемъ этого вопроса для международнаго обращенія.

5) Принятіе международной системы обозначеній и удобныхъ символовъ для обозначенія различныхъ количествъ.

Комиссіей рекомендуется система, которую предложилъ послѣднему Конгрессу Госпиталье, хотя безъ сомнѣнія окажутся желательными нѣкоторыя измѣненія.

6) Опредѣленіе слѣдующихъ терминовъ: сообщенная электровозбудительная сила, индуктивность, индукція, магнитная сопротивляемость, образецъ Маттиссена, сѣверный и южный полюсъ.

Предлагаются слѣдующія опредѣленія:

Сообщенная электровозбудительная сила есть отношеніе полной активности въ электропроводящей цѣпи къ мгновенной силѣ ея тока.

Индуктивность въ какой-нибудь точкѣ изотропной среды есть, сложенное съ единицей, отношеніе существующей въ ней силы намагничиванія, умноженной на 4π, къ плотности намагничивающаго потока. Индуктивность имѣетъ одно значеніе съ проницаемостью. Ея электромагнитное измѣреніе $L^0M^0T^0$; удобное обозначеніе — μ.

Индукція. — а) Само-индукція есть отношеніе полной магнитной индукціи, соединенной съ электрическимъ токомъ и производимой имъ, къ равномѣрной силѣ послѣдняго. Индукція проводящей цѣпи бываетъ постоянна, когда у окружающей ее среды индуктивность постоянна. б) Взаимная индукція одной электрической цѣпи на другую есть отношеніе полной магнитной индукціи, соединенной со второй и обусловленной равномѣрнымъ токомъ въ первой, къ силѣ этого тока. Взаимныя индукціи между двумя электрическими цѣпями взаимно равны, когда у окружающей среды индуктивность постоянна. Электромагнитное измѣреніе $L^1M^0T^0$. Абсолютная единица—одинъ сантиметръ, а практическая—одинъ генри.

Магнитная сопротивляемость (удѣльное сопротивленіе) среды въ какой-нибудь точкѣ есть магнитное сопротивленіе дифференціальнаго объема. Простое опредѣленіе: магнитная сопротивляемость, есть магнитное сопротивленіе на единицу объема (удѣльное магнитное сопротивленіе). Электромагнитное измѣреніе $L^0M^0T^0$. Абсолютная единица—одна единица *C.G.S.* магнитнаго сопротивленія на кубическій сантиметръ; предлагаемая практическая единица — одинъ эрстедъ на кубическій сантиметръ.

Сопротивленіе мѣди, извѣстное подъ названіемъ образца Маттиссена, опредѣлится слѣдующимъ образомъ:—сопротивленіе проволоки изъ мягкой мѣди въ 1 метръ длиной, вѣсящей 1 граммъ, равно 0,14365 единицы Британской Ассоціаціи при 0° Ц. Это опредѣленіе образца Маттиссена рекомендуется комиссіей американскаго Института Электротехниковъ. Въ докладѣ указаны причины, почему оно выбрано.

Сѣверный полюсъ магнита будетъ опредѣленъ, какъ такой, который притягивается къ географическому сѣверному полюсу, а южный, какъ такой, который стремится къ южному географическому полюсу. Это—принятое вообще опредѣленіе, но желательно опредѣлить его формально.

7) Опредѣленіе и принятіе выраженій: для перемѣнныхъ токовъ, у которыхъ больше одной фазы, для описанія явленій перемѣнныхъ токовъ и электромагнитныхъ волнъ.

Рекомендуется принять слѣдующія выраженія: *простой* перемѣнный токъ для обыкновенныхъ перемѣнныхъ токовъ, у которыхъ только одна фаза, *дифазовые* перемѣнные токи для двухъ перемѣнныхъ токовъ, фазы которыхъ различаются по времени на 90° или 270°, *трифазовые* перемѣнные токи для трехъ перемѣнныхъ токовъ, фазы которыхъ различаются по времени на 60° или 120°, *полифазовые* перемѣнные токи для такихъ, у которыхъ больше трехъ фазъ.

Для выраженій для описанія явленій перемѣнныхъ токовъ и электромагнитныхъ волнъ, комиссія подыскиваетъ, что можно было бы указать.

8) Рекомендовать болѣе всеобщее употребленіе:

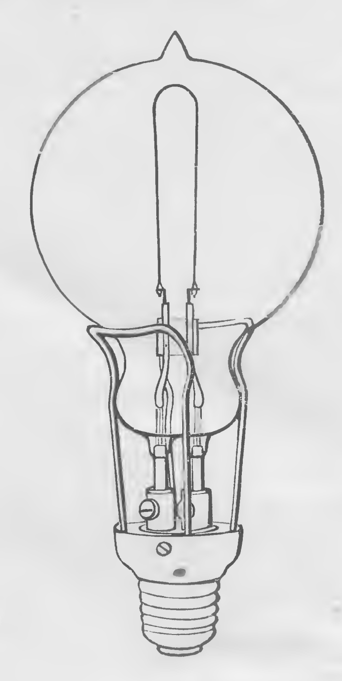
Термина вольтажъ, какъ синонима «разности электрическихъ потенціаловъ», вмѣсто терминовъ «потенціалъ», «напряженіе» или «давленіе», употребленіе которыхъ въ этомъ смыслѣ рекомендуется оставить.

Единицы мощности «киловаттъ» вмѣсто лошадиной силы.

Метрической системы вѣсовъ и мѣръ и указаніе средства для облегченія ея введенія.

Относительно программы для выполненія этой работы самымъ удовлетворительнымъ образомъ для всѣхъ партій и съ наименьшей потерей времени комиссія рекомендуетъ, чтобы Международный Конгрессъ былъ мѣстомъ для рѣшенія, а не для возбужденія разногласій по вопросамъ, относительно которыхъ требуется международное соглашеніе.

Новыя лампы Эдисона-Свана для послѣдовательнаго соединенія. — Чтобы удовлетворить постоянно возрастающей потребности въ такихъ лампахъ накаливанія, которыя можно бы было соединять послѣдовательно, компанія Эдисонъ - Сванъ ввела новую форму патроновъ и лампъ въ 16, 32 и 50 свѣчей. Угольныя нити приготовляются двухъ родовъ: для 6,8 и 10 амперовъ, и отличаются особою прочностью.

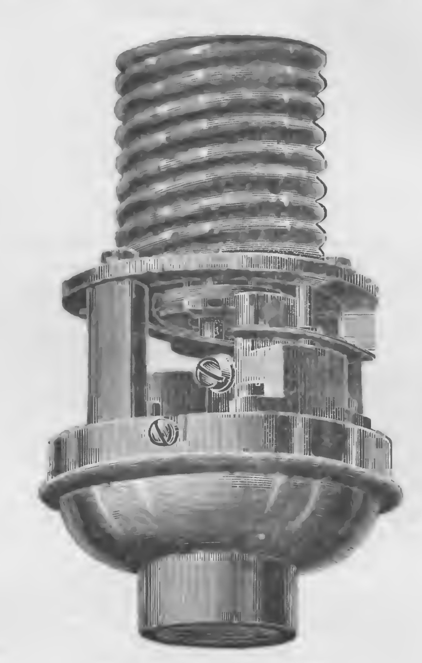


Фиг. 20.

Лампы эти, какъ и обыкновенныя, поглощаютъ $3^1/_2$ ватта на свѣчу. Основанія въ нихъ сдѣланы изъ мѣди и отличаются хорошей проводимостью и прочностью (фиг. 20).

Чтобы избѣжать употребленія гипса, присутствіе котораго въ лампахъ, требующихъ большую силу тока, представляетъ много неудобствъ, въ этихъ лампахъ устроено особое соединеніе концовъ угольныхъ нитей съ основаніемъ лампы, благодаря которому основаніе постоянно вентилируется. Это основаніе — обыкновеннаго типа Эдисона съ винтомъ, — снабжено двумя крѣпкими латунными зажимами, въ которые зажимаются ушки лампы. Шейка лампы, кромѣ того охватывается двумя проволочными пружинами, непозволяющими лампѣ выпасть. Вся система вывинчивается изъ патрона, какъ обыкновенная лампа Эдисона.

Патронъ, въ главныхъ чертахъ, состоитъ изъ двухъ латунныхъ массъ, помѣщенныхъ на толстомъ фибровомъ основаніи. Одна изъ этихъ латунныхъ частей (фиг. 21) служитъ



Фиг. 21.

положительнымъ полюсомъ. На этой латунной части помѣщены двѣ латунные колонки, поддерживающія латунное кольцо, на которомъ укрѣплена винтовая Эдисоновская гайка. Въ эту гайку и ввинчивается лампа съ держателемъ. Между одной изъ этихъ колонокъ и латуннымъ кольцомъ помѣщена плоская спираль изъ фосфорной бронзы, одинъ изъ концовъ которой надавливаетъ на нижнюю сторону выступа, имѣющагося на отрицательномъ борнѣ, и образуетъ контактъ, замыкающій патронъ самъ на себя, пока пружина находится въ описанномъ положеніи. Въ центрѣ выступа на борнѣ продѣлано отверстіе, и въ немъ движется стержень, верхняя часть котораго латунная, а нижняя сдѣлана изъ фибры. Единственнымъ оправданіемъ употребленія такой изоляціи можетъ служить то обстоятельство, что, благодаря нагрѣванію патрона и существованію вентиляціи, фибра будетъ совершенно сухая. Пока это условіе останется выполненнымъ, изоляція будетъ полная.

Когда лампа вставляется въ патронъ, то она нажимаетъ на стержень, который въ свою очередь надавливаетъ на пружину, отодвигается внизъ на нѣкоторое разстояніе отъ контактной пластинки. При этомъ весь токъ проходитъ черезъ лампу, такъ какъ патронъ уже не будетъ замкнутъ самъ на себя.

Другой конецъ пружины снабженъ короткимъ остріемъ, которое она нажимаетъ внизъ на ближайшую сторону отрицательнаго борта. Между ними помѣщается бумага, которая въ моментъ, когда лампа перестаетъ почему либо дѣйствовать, получаетъ всѣ вольты цѣпи, и тотчасъ пробивается. Такимъ образомъ токъ продолжаетъ проходить безъ перерыва. Подобныя лампы могутъ во многихъ случаяхъ быть весьма полезными.

(The Electr.)

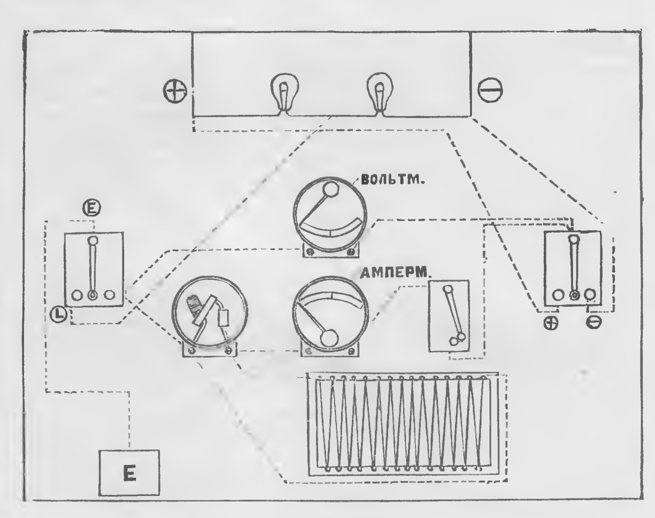
Способъ повѣрки изоляціи проводовъ.— На центральной электрической станціи въ Ливерпулѣ примѣнена простая и практичная метода для измѣренія сопротивленія изоляціи проводовъ. Проектъ ея принадлежитъ Бромлей Гольмсу. Извѣстно, что, если включить послѣдовательно между положительнымъ и отрицательнымъ проводами двѣ калильныя лампы и какую нибудь точку проводника между лампами соединить съ землей, то лампы загорятся, и яркость каждой изъ нихъ будетъ пропорціональна сопротивленію изоляціи того провода, съ которымъ она непосредственно соединена. Если вмѣсто лампъ включить вольтметры, то показанія послѣднихъ дадутъ тоже отношеніе. На Ливерпульской станціи употребленъ записывающій вольтметръ, непрерывно заносящій это отношеніе *). Но кромѣ того съ помощью соотвѣтствующихъ коммутаторовъ можетъ быть соединенъ съ тѣмъ или другимъ проводомъ одинъ изъ зажимовъ *амметра*, соединеннаго съ землею другимъ своимъ зажимомъ. Легко понять, что сопротивленіе въ омахъ того провода, съ которымъ амметръ *не* соединенъ получается прямо раздѣленіемъ разности потенціаловъ на станціи (напр. 110 в.) на число амперъ (A), показываемое амметромъ. Дѣйствительно, въ цѣпи тока, уходящаго въ землю главнымъ сопротивленіемъ служитъ сопротивленіе изоляціи, и потому, примѣнивъ законъ Ома, получимъ для этого сопротивленія выраженіе:

$$r_1 = \frac{e}{i} = \frac{110}{A_{\text{амп.}}} \text{ омъ.}$$

Зная кромѣ того отношеніе сопротивленій изоляціи обоихъ проводовъ, даваемое отношеніемъ $\frac{v_1}{v_2}$ показаній вольтметра, соединеннаго то съ первымъ, то со вторымъ проводомъ, получаемъ для r_2 выраженіе:

$$r_2 = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{110}{A_{\text{амп.}}} \text{ омъ.}$$

Читатель лучше уяснитъ себѣ сказанное, обратившись къ чертежу (фиг. 22).



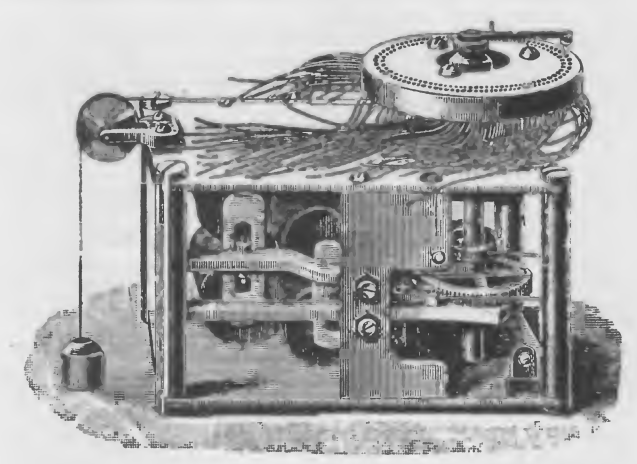
Фиг. 22.

Амметръ, употребляемый при этой установкѣ, долженъ быть точенъ для небольшихъ токовъ; онъ дѣлается такимъ, что можетъ показывать лишь до 5 амперъ; вслѣдствіе этого онъ долженъ быть испорченъ, если, въ случаѣ порчи проводниковъ, черезъ него пройдетъ болѣе сильный токъ. Это неудобство устраняется тѣмъ, что послѣдовательно съ амметромъ въ цѣпь введенъ магнитный выключатель; какъ только сила тока будетъ больше нормальной, въ выключателѣ разорвется контактъ, и въ цѣпь будетъ введено сопротивленіе въ 25 омъ, которое, при разности потенціаловъ на станціи въ 125 вольтъ, понизитъ токъ до нормальнаго числа амперъ.

Подобная метода, какъ самая быстрая и простая, была принята французскою технической комиссіею при контролированіи электрическихъ установокъ для освѣщенія театровъ. (Electr. Review.)

*) Регистрирующій вольтметръ былъ изображенъ на стр. 421 нашего журнала за 1890 г.

Автоматическій телефонный коммутаторъ Строуджера. — Приборъ Строуджера устраняетъ тотъ персоналъ служащихъ на телефонной станціи, который занятъ соединеніемъ линій абонентовъ, желающихъ переговаривать. Идея автоматическаго соединенія линій заключается въ слѣдующемъ: надъ батарейнымъ ящикомъ квартирнаго прибора абонента находится 5 кнопокъ съ обозначеніями: «1000», «100», «10», «1» и «R». Если обонентъ желаетъ переговорить съ абонентомъ № 1352, онъ долженъ прижать кнопку первую одинъ разъ, вторую — 3, третью — 5, четвертую — 2. Этимъ манипуляціямъ соотвѣтствуетъ слѣдующее дѣйствіе автоматическаго коммутатора на станціи, изображеннаго на фиг. 23; по четыремъ его



Фиг. 23.

электромагнитамъ пройдетъ токъ и столько разъ въ каждомъ, сколько разъ была прижата соотвѣтствующая кнопка; столько-же разъ якоря электромагнитовъ совершатъ колебанія и приэтомъ своими концами (легко понятнымъ приспособленіемъ) переведутъ особое зубчатое колесо на соотвѣтствующее число зубцовъ; ось, на которую насажено это колесо, несетъ въ верхнее своей части рычажекъ; поворачиваясь вмѣстѣ съ колесомъ, рычажекъ становится противъ разныхъ точекъ, помѣщеннаго подъ нимъ, неподвижнаго каучуковаго диска, надъ которымъ по окружностямъ (съ центромъ на оси рычажка) просовываются оголенные концы проводовъ отъ всѣхъ обонентовъ: провода эти вступаютъ въ дискъ снизу и проходятъ его насквозь; абонентъ будетъ соединенъ съ тѣмъ проводомъ, противъ котораго рычажекъ остановится и своею массою произведетъ контактъ. По окончаніи переговоровъ абонентъ долженъ прижать кнопку «R», вслѣдствіе чего рычажекъ придетъ въ первоначальное положеніе, и линія абонента будетъ разобщена (возвращеніе рычажка производится опусканіемъ груза, изображеннаго на черт. въ лѣвой части прибора.)

Приборъ этотъ занимаетъ весьма мало мѣста, всего $4 \times 3^1/_2 \times 4^1/_2$ кб. ф., и дѣйствуетъ аккуратно вслѣдствіе устраненія тренія между подвижными частями, которое мѣшало правильному дѣйствованію прежнихъ приборовъ подобнаго рода. Автоматическая телефонная станція устроена впервые въ г. Лапортэ, штата Индіана. (El. Engineer.)

БИБЛІОГРАФІЯ.

Handbuch der Elekrotechnik Д-ра **E. Kittler.** Профессора Дармштадтскаго Высшаго Техническаго училища. Три тома, томъ I съ 674 рисунками въ текстѣ, 2-ое изданіе Stuttgart. F. Enke. 1892.

«Въ этомъ новомъ изданіи перваго тома моего труда приняты во вниманіе тѣ крупные успѣхи электротехники, какъ въ области теоріи, такъ и въ области практики, которые имѣли мѣсто за послѣдніе года» говоритъ—и съ полнымъ правомъ—авторъ этой прекрасной книги въ своемъ предисловіи. «Большая часть текста написана на ново, остальныя же мѣста, взятыя изъ перваго изданія, старательно просмотрѣны»; «отдѣлъ объ измѣреніи механической работы» пореработанъ проф. Schröter'омъ и дополненъ главой о тормазныхъ динамометрахъ (Brems dynamometer)» говоритъ г. Киттлеръ нѣсколько строкъ далѣе.

Богатое содержаніе книги г. Киттлера, заключающей въ себѣ около 1000 страницъ, раздѣлено на 5 отдѣловъ: отдѣлъ А озаглавленъ: «Магнетизмъ»; въ немъ говорится о магнитномъ полѣ магнитовъ и токовъ и объ электромагнитныхъ и электродинамическихъ взаимодѣйствіяхъ, т. е. о тѣхъ механическихъ силахъ, съ которыми дѣйствуютъ другъ на друга, магниты, электромагниты и пробѣгаемые токомъ проводники. (Въ чисто научной литтературѣ для обозначенія такихъ явленій принятъ терминъ: «пондеромоторныя явленія)».

Въ этомъ же отдѣлѣ говорится о магнитной податливости и магнитной проницаемости желѣза, чугуна, стали; о магнитномъ насыщеніи, объ остаточномъ магнетизмѣ и о гистерезисѣ.

Отдѣлъ В озаглавленъ: «Индукція»; здѣсь говорится о величинѣ и направленіи электровозбудительныхъ силъ, вызываемыхъ индукціей въ разнообразныхъ условіяхъ, о самоиндукціи и объ индукціи въ *тѣлесныхъ проводникахъ*, имѣющей такое важное и такое вредное значеніе во многихъ случаяхъ, съ которыми приходится имѣть дѣло электротехникѣ, такъ какъ именно *этою* индукціей обусловливаются тѣ *токи Фуко*, или, какъ ихъ часто называютъ, «вихревые токи», на которые растрачиваются не малыя количества энергіи въ сердечникахъ трансформаторовъ и арматуръ.

Отдѣлъ С посвященъ электрическимъ измѣреніямъ. Этотъ отдѣлъ состоитъ изъ трехъ частей: въ первой—занимающей всего 8 страницъ, говорится о системѣ абсолютныхъ мѣръ, быть можетъ, не съ тою подробностію, которой заслуживалъ бы этотъ важный предметъ. Въ остальныхъ двухъ частяхъ этого отдѣла, классифицируются и описываются различные измѣрительные приборы и методы измѣренія. Тутъ говорится о гальванометрахъ и гальваноскопахъ различныхъ системъ; объ томъ, что такое абсолютная и относительная чувствительность измѣрительнаго прибора, о нѣкоторыхъ, важнѣйшихъ для техники, электродинамометрахъ объ электрохимическихъ вольтаметрахъ, электрометрахъ, уитстоновомъ мостикѣ, двойномъ томсоновомъ мостикѣ, измѣреніи сопротивленій проводниковъ различнаго рода и по разнымъ методамъ, объ измѣреніи силы токовъ и электровозбудительной силы, объ испытаніи и градуированіи техническихъ вольтметровъ и амперометровъ, объ измѣреніи ёмкостей, объ изученіи магнитныхъ свойствъ желѣза (также чугуна и стали), объ изслѣдованіи магнитныхъ полей, ихъ напряженія въ различныхъ точкахъ и направленія линій силъ и объ измѣреніяхъ коеффиціентовъ взаимной индукціи двухъ обмотокъ и коеффиціентовъ самоиндукціи. Наконецъ—о реостатахъ, конденсаторахъ, коммутаторахъ и вообще о «вспомогательныхъ аппаратахъ», къ числу которыхъ авторъ относитъ и «нормальные гальваническіе элементы» — эталоны электровозбудительной силы.

Но измѣрители электрической мощности и электрической энергіи, т. е. электрическіе уаттметры и джоульметры въ этомъ отдѣлѣ С, и вообще во всемъ, лежащемъ передъ нами, томѣ I, не затронуты: «они, а также и всѣ приборы, которые годятся исключительно для изслѣдованій надъ перемѣнными токами будутъ — обѣщаетъ авторъ — разсмотрѣны въ томѣ II». Исключеніе однако сдѣлано для многихъ электродинамометровъ какъ мы уже говорили.

Отдѣлъ четвертый D, составленный проф. Шрѣтеромъ, озаглавленъ: Измѣреніе механической работы — и, быть можетъ, не вполнѣ правильно, такъ какъ въ немъ идетъ рѣчь, главнымъ образомъ, объ измѣреніяхъ *механической мощности;* хотя, впрочемъ, мы не рѣшаемся *очень* упрекать автора за эту неточность, потому что, измѣривъ мощность, потребляемую, передаваемую или посылаемую въ теченіи извѣстнаго промежутка времени, мы, конечно, зная величину этого промежутка времени, будетъ знать и величину потребленной, переданной или посланной за этотъ промежутокъ времени — *работы.*

Въ этомъ отдѣлѣ D описаны аппараты Poncelet, Amsler'a, Hachette, White, Rieter'a, Megy, Raffard'a; устройство Ayrton и Perry; говорится о различныхъ способахъ провѣрки и калибрированія разныхъ динамометровъ, о динамометрѣ съ манометромъ г. Гефнеръ-Альтенека и о ременныхъ динамометрахъ его же. Очень интересны описанія динамометровъ: Banki, Fischinger'a, описанія многочисленныхъ динамометровъ, построенныхъ по типу зажима Прони, и описанія нѣкоторыхъ, быть можетъ, слишкомъ малочисленныхъ тахометровъ, въ томъ числѣ остроумнаго, хотя, какъ кажется, не вполнѣ практичнаго тахометра Horn'a, основаннаго на дѣйствіи на желѣзный якорь токовъ Фуко, индуктируемыхъ въ мѣдной коробкѣ, вращающейся между полюсами неподвижнаго стального магнита. Здѣсь же описанъ и *тахографъ* того же г. Horn. Но, къ нашему удивленію, ничего не сказано о тахометрахъ съ жидкостями, которыхъ уровень въ какихъ нибудь трубкахъ поднимается или понижается, въ зависимости отъ центробѣжной силы, вызываемой ихъ вращеніемъ.

Отдѣлъ пятый (Е), выдающійся и по своему объему и по своей содержательности, озаглавленъ: Электрическія машины; хотя правильнѣе было бы назвать его: «электрическія машины *постояннаго тока*». Этотъ отдѣлъ состоитъ изъ трехъ частей:

Часть I посвящена «принципамъ, лежащимъ въ основаніи устройства машинъ постояннаго тока». Въ ней говорится о различныхъ арматурахъ: кольцевой, барабанной и т. д., о различныхъ обмоткахъ, о машинахъ безъ коммутатора (построенныхъ по типу Фарадэева кружка), о многополюсныхъ машинахъ, о смѣщеніи нейтральнаго пояса, о токахъ Фуко, о различныхъ способахъ возбужденія поля и объ основныхъ равенствахъ, имѣющихъ мѣсто при различныхъ способахъ возбужденія поля. Въ этомъ же отдѣлѣ разбираются очень обстоятельно и подробно типы якорей различнаго рода, магнитовъ поля, щетокъ и коллектора; нѣсколько страницъ посвящено магнитной утечкѣ. Не мало мѣста въ этой части отдано описанію различнаго рода изслѣдованій и испытаній динамомашинъ, причемъ довольно много говорится и объ опредѣленіяхъ отдачи: механической, электрической и т. д. динамомашинъ — постояннаго тока. Вся эта часть I изложена замѣчательно отчетливо, но, все таки, главы о различныхъ обмоткахъ читаются довольно тяжело; намъ кажется, что, въ виду совершенно особенныхъ свойствъ предмета, чтобъ сдѣлать эти главы болѣе легкими для читателя, ихъ слѣдовало бы снабдить еще болѣе многочисленными и болѣе подробными рисунками

Часть II отдѣла Е излагаетъ теорію и расчетъ динамомашинъ. Тутъ очень много говорится о различныхъ характеристикахъ, и о томъ, что можно изъ нихъ извлечь, о расчетахъ различныхъ частей динамомашины даннаго типа и о проектированіи динамомашинъ. Часть II тоже очень хороша, и это дѣлаетъ тѣмъ болѣе чести автору, по нашему мнѣнію, что въ вопросахъ, которые приходилось разбирать въ этой части, еще очень много неяснаго, и требовалось большое искусство, чтобъ сдѣлать эту часть книги дѣйствительно полезною для электротехника, а не превратить ее въ пересказъ мнѣній различныхъ авторитетовъ — часто несогласныхъ другъ съ другомъ.

Часть III отдѣла Е посвящена болѣе детальному опиописанію машинъ постояннаго тока различныхъ конструкторовъ—очень интересному и поучительному. Но мы, хотя и вполнѣ понимая, что авторъ вовсе не имѣлъ въ виду дать здѣсь описанія *всѣхъ* существующихъ динамомашинъ, пожалѣли все таки, что онъ, ни тутъ, ни въ другихъ мѣстахъ, ни однимъ словомъ не упомянулъ о машинѣ Полешко, а также о такой замѣчательной машинѣ, какъ машина Дерозіе. Жаль также, что о машинѣ Фритше говорится лишь мимоходомъ въ разныхъ мѣстахъ книги.

Весь этотъ отдѣлъ Е, представляющій, повторяемъ, огромныя трудности для добросовѣстнаго автора изложенъ по нашему мнѣнію замѣчательно хорошо. Теперь сдѣлаемъ нѣсколько замѣчаній объ остальныхъ отдѣлахъ книги.

Объ интересномъ и прекрасномъ отдѣлѣ D *) мы бы

*) Впрочемъ, значительно менѣе важномъ по своему предмету.

тоже должны были дать самый лестный отзывъ; хотя не можемъ не отмѣтить, что иногда читателю приходится задумываться, для того, чтобъ осилить нѣкоторыя трудныя мѣста.

Что касается до отдѣла С—въ общемъ очень хорошаго— то мы уже отмѣтили недостаточность вниманія и мѣста, удѣленныхъ такому важному предмету, какъ абсолютная система мѣръ, и кромѣ того отмѣтимъ еще слѣдующія недосмотры: на стран. 123 говорится, что малой калоріей называютъ количество тепла, нужное для того, чтобы поднять температуру воды съ 0° до 1° С. *Иногда* дѣйствительно такъ поступаютъ, но къ счастію довольно рѣдко и притомъ отношеніе *такой* малой калоріи къ джоулю или къ килограммометру мы знаемъ съ крайне малою точностію. Гораздо лучше по многимъ причинамъ, на которыхъ мы не будемъ останавливаться, принимать за малую калорію количество тепла, нужное для повышенія температуры одного грамма воды съ 13° до 14° С., или же количество тепла, нужное для повышенія температуры грамма воды съ 15° до 16° С. Всего же лучше опредѣлять малую калорію, какъ одну сотую количества тепла, нужнаго для повышенія температуры одного грамма воды съ 0° до 100° С.

Мы не будемъ дольше останавливаться на этомъ предметѣ — очень хорошо изложенномъ въ извѣстномъ трудѣ: Вюльнера Lehrbuch der Experimentalphysik, отмѣтимъ только, что различіе между, неодинаковымъ образомъ опредѣляемыми, калоріями такъ велики, что имѣютъ значеніе, далеко не въ однихъ чисто научныхъ изслѣдованіяхъ, но также и въ техническихъ.

Затѣмъ мы бы предпочли, чтобъ авторъ для большей ясности говорилъ вмѣсто «Quadrant» — «Erdquadrant»; и немного жалѣемъ, что онъ ничего не упомянулъ о кварцевыхъ нитяхъ, объ опасности, или вѣрнѣе *невозможности* употребленія *шунтовъ* въ баллистическихъ гальванометрахъ, и также о компенсаціонномъ способѣ измѣренія электровозбудительныхъ силъ Клэрка. Жаль также, что авторъ ничего не говоритъ объ остроумномъ и оригинальномъ методѣ Обербека, способномъ къ самымъ разнообразнымъ и широкимъ примѣненіямъ въ дѣлѣ электрическихъ измѣреній.

Отдѣлъ В былъ бы изложенъ очень хорошо, если бъ авторъ не смѣшивалъ мѣстами линій силы и трубки индукціи, Тоже самое нѣсколько разъ встрѣчается и въ отдѣлѣ С. Также мы находимъ, что объ униполярной индукціи говорится слишкомъ догматично.

Въ отдѣлѣ А встрѣчаемъ слѣдующіе недосмотры: на стран. 19 читаемъ утвержденіе, что пробѣгаемыя токомъ прямая проволока *притягиваетъ* желѣзныя опилки. На стран. 21 говорится о томъ, что магнитный моментъ какого нибудь обѣгаемаго токомъ контура *равенъ* произведенію площади, охваченной этимъ контуромъ, на силу тока, тогда какъ на самомъ дѣлѣ можно говорить лишь о *пропорціональности*.

Мы считаемъ себя въ правѣ упрекнуть автора также за то, что, говоря о *сходствѣ* между соленоидами и магнитными стержнями, онъ ничего не упомянулъ объ ихъ *различіи*. На стр. 26 говорится о *магнитной силѣ* внутри постояннаго кольцеваго магнита, тогда какъ въ дѣйствительности въ данныхъ условіяхъ эта сила равна нулю. На стран. 45 работа, застраченная за нѣкоторый періодъ, выражена — не въ джоуляхъ, а — въ ваттахъ.

Не смотря на эти и еще нѣкоторые недостатки, книга проф. Киттлера, въ общемъ. прекрасная и вполнѣ заслуживаетъ быть рекомендованной. *Тау.*

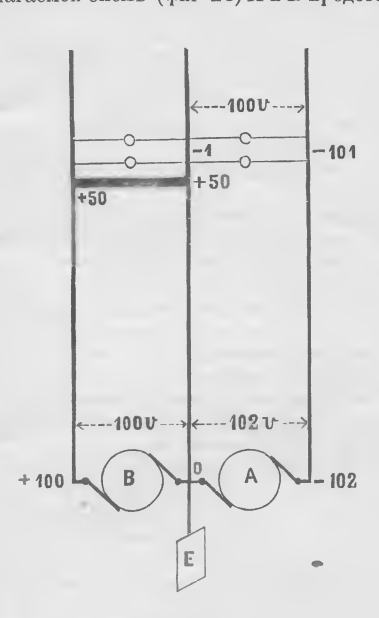
РАЗНЫЯ ИЗВѢСТІЯ.

Конгрессъ въ Чикаго. — Комиссія по устройству этого конгресса, подъ предсѣдательствомъ г. Элиза Грэя, выработала уже нѣкоторыя общія положенія о порядкѣ дѣйствій конгресса. Рѣшено, что изъ числа всѣхъ членовъ конгресса 55 делегатовъ будутъ составлять руководящій комитетъ (Legislative chamber), который долженъ будетъ рѣшить вопросы о выборѣ единицъ, о наименованіи и установкѣ образчиковъ ихъ. Делегаты въ комитетѣ будутъ назначены ихъ правительствами отъ Франціи, Англіи, Германіи, Австро-Венгріи и Соед. Штатовъ — по 5; отъ Бельгіи, Италіи, Швейцаріи — по 3; отъ Россіи, Голландіи, Даніи, Швеціи съ Норвегіей и Испаніи — по 2; отъ Португаліи, Британской Сѣв. Америки, Австралійскихъ колоній, Индіи, Японіи, Китая, Бразиліи, Чили, Перу и Аргентинской Республики — по 1. Засѣданія комитета будутъ публичныя, но правомъ голоса въ преніяхъ будутъ обладать лишь лица, имѣющіе на то приглашеніе отъ комитета.

Короткое замыканіе въ трехпроводной системѣ.—Въ Electrical Review г. Боултъ пишетъ слѣдующее: по поводу недавнихъ испытаній трехпроводной системы возникъ вопросъ, что произойдетъ при короткомъ соединеніи одного изъ крайнихъ проводовъ системы съ проводомъ нейтральнымъ (т. е. съ тѣмъ, по которому при нормальныхъ условіяхъ тока не идетъ, и который поэтому можетъ представлять большее сопротивленіе, чѣмъ каждый изъ остальныхъ двухъ). Къ моему удивленію, мнѣнія техниковъ по этому вопросу оказались несогласными между собою.

Легко, какъ мнѣ кажется, доказать, что, если всѣ три провода одинаковой толщины, слѣдствіемъ короткаго замыканія въ одной половинѣ системы, будетъ большое увеличеніе яркости лампъ—въ другой; если же нейтральный проводъ употребленъ меньшаго сѣченія, чѣмъ остальныя, то эффектъ будетъ тотъ же, но еще въ болѣе сильной степени.

На прилагаемой схемѣ (фиг 24) А и В представляютъ двѣ



Фиг. 24.

динамомашины трехпроводной системы; для простоты разсужденія предположимъ, что якорь каждой изъ нихъ имѣетъ сопротивленіе равное 2% сопротивленію двухъ внѣшнихъ проводовъ, если ихъ соединить послѣдовательно. Разность потенціаловъ у зажимовъ возьмемъ равною 102 вольтамъ. Сначала разсмотримъ случай динамомашины А, работающей отдѣльно; паденіе потенціала вдоль внѣшняго провода будетъ 2 вольта (сопротивленія арматуры самой машины не стоитъ принимать во вниманіе); лампы будутъ горѣть при разности потенціаловъ въ 100 вольтъ.

Теперь положимъ, что динамомашина В работаетъ одна при короткомъ замыканіи въ дальнемъ концѣ соотвѣтствующихъ ей проводовъ; здѣсь нужно принять во вниманіе паденіе потенціала въ якорѣ, и энергія тока раздѣлится: на 100 вольтовъ энергіи проводовъ придется 2 вольта въ якорѣ. Если предположимъ, что динамомашина развиваетъ всегда одну и ту же разность потенціаловъ (въ себѣ, конечно, но не у зажимовъ), и если нейтральный проводъ соединенъ съ землей у своего машиннаго конца (какъ на схемѣ), то величины потенціаловъ относительно земли будутъ имѣть тѣ значенія, какія показаны на чертежѣ, и лампы будутъ горѣть при разности потенціаловъ въ 151 вольтъ.

Если средній проводъ употребленъ тоньше остальныхъ, то потенціалъ его дальняго конца будетъ еще выше; и, конечно, болѣе слабый токъ пойдетъ черезъ его увеличенное сопротивленіе.

Случай, когда обѣ машины работаютъ вмѣстѣ, немного отличается отъ изображеннаго соотвѣтственно тому, что черезъ проводъ машины В пройдетъ отвѣтвленный токъ отъ А; но остается несомнѣннымъ большое увеличеніе разности потенціаловъ въ той половинѣ системы, гдѣ нѣтъ короткаго сообщенія (до 50% и болѣе), достаточное для сильнаго подъема яркости горѣнія лампъ, включенныхъ въ нее.

Описанное явленіе должно происходить при всякой неравномѣрности нагрузокъ обѣихъ половинъ системы, но только въ болѣе или менѣе слабой степени; отсюда вытекаетъ необходимость регуляторовъ или уравнителей при трехпроводной системѣ.

Масло, парафинъ, воздухъ и растительные матеріалы, какъ изолирующія вещества. — Недавно въ «*American Institute of Electrical Engineers*» Вильямсъ сдѣлалъ сообщеніе о своихъ изслѣдованіяхъ надъ изолирующими свойствами масла, парафина и воздуха.

Вильямсъ нашелъ, что: 1) воздухъ, даже когда влажность его достигаетъ 80%, гораздо лучшій изоляторъ для токовъ высокаго напряженія, чѣмъ масло;

2) чистый парафинъ значительно превосходитъ масло, какъ для изолированія проводниковъ, такъ и для предупрежденія утечки электричества по поверхности стекла;

3) воздухъ, влажность котораго достигаетъ 80%, превосходитъ парафинъ, какъ изолирующее вещество;

4) масло не предупреждаетъ утечки электричества по поверхности стекла;

5) когда масло покрываетъ поверхность твердаго каучука, даже, когда онъ парафинированъ, оно уменьшаетъ его высокую поверхностную изоляцію, такъ какъ въ этомъ случаѣ низкою поверхностною изоляціей масла, замѣняется болѣе высокая парафинированнаго каучука.

Далѣе Вильямсъ показалъ, что нѣтъ почти никакой разницы въ удѣльныхъ сопротивленіяхъ различныхъ сортовъ растительныхъ фибръ, если онѣ только чисты и абсолютно сухи. Сопротивленіе такихъ фибръ остается высокимъ до тѣхъ поръ, пока онѣ находятся въ вышесказанныхъ условіяхъ, но соблюденіе этихъ условій часто невозможно. Многихъ, конечно, удивитъ то обстоятельство, что, свѣже высушенная бумага, обладающая большимъ сопротивленіемъ, теряетъ его уже послѣ 10 минутъ нахожденія во влажной атмосферѣ.

Парафинированное дерево весьма пригодно для употребленія, но лишь въ теченіе короткаго времени, такъ какъ поры дерева не вполнѣ заполняются парафиномъ: въ парафинѣ при затвердѣваніи образуются небольшія пустоты, въ которыхъ собирается влажность. Это и есть причина, почему вообще діэлектрики, сдѣланные изъ фибры, пропитанной парафиномъ, будучи выставлены на воздухъ, быстро теряютъ свою высокую изолирующую способность. Существованіе такихъ маленькихъ пространствъ можетъ быть обнаружено при помощи микроскопа

(Electr. Rev.)

Быстрота телеграфированія.—Относительно релэ Вилло, которое въ послѣднее время дало возможность передавать изъ Парижа въ Алжиръ по четыре слова въ минуту, хорошо извѣстный телеграфистъ Делани пишетъ въ лондонскомъ *The Electrician*, что 16 сентября 1888 г. можно было передавать по 20 словъ въ минуту между Дексбери (Массачузетсъ) и Сенъ-Пьеромъ (Микелонъ) по англо-американскому кабелю. Восприниманіе производилось на резонаторѣ (sounder); разстояніе равнялось 1410 километрамъ, сопротивленіе—8300 омовъ, емкость—256 микрофарадовъ. При этомъ испытаніи пользовались релэ Гэроуна и Аллена и системой передачи Делани. (Lum. El.)

Опасность, представляемая подземными проводами съ неизолированной мѣдной проволокой. — Въ Ann. télégr. описанъ случай взрыва въ подобной канализаціи. Тщательное изслѣдованіе выяснило, что взрывчатая смѣсь не могла заключать свѣтильнаго газа; остается предположить, что въ каналѣ образовался гремучій газъ отъ электролиза проникшей туда воды, или что въ каналъ проникаютъ съ улицы какія-нибудь соли, напр. поваренная соль; натръ, освобожденный при ея электролизѣ, соединяется съ кислородомъ воды, и, оставшіеся свободными, хлоръ и водородъ образуютъ взрывчатую смѣсь.

Опредѣленіе содержанія свинца посредствомъ электролиза.—Недавно Л. Медикусъ предложилъ новый способъ опредѣленія свинца, интересный, какъ примѣненіе электролиза. Свинецъ въ щелочномъ растворѣ, свободномъ отъ хлорныхъ соединеній, осаждается въ видѣ щавелево-кислой соли, которая затѣмъ растворяется въ азотной кислотѣ и посредствомъ электролиза превращается въ перекись.

Присутствіе хлорныхъ соединеній дѣлаетъ осажденіе щавелево-кислой соли неполнымъ; въ этомъ случаѣ хлористый свинецъ долженъ быть растворенъ въ поташѣ; затѣмъ черезъ растворъ пропускается углекислый газъ въ продолженіи двухъ часовъ и наконецъ, уже осажденный углекислый свинецъ подвергается электролизу.

Искусственные алмазы.—Въ прошломъ году Малларъ дѣлалъ сообщеніе во французской академіи наукъ о присутствіи алмазовъ въ метеорномъ желѣзѣ. Бидо пришла мысль, нельзя ли искусственно приготовлять алмазы, пропуская электрическій токъ черезъ расплавленную массу чугуна или стали.

Африканская телеграфная линія. — По иниціативѣ губернатора Капской колоніи, Сесиль Родса въ Лондонѣ образовалась компанія, имѣющая цѣлью соединить телеграфною линіею г. Капъ съ Каиромъ; линія эта длиною въ 4.830 клм. пройдетъ черезъ Британскую Замбези, до озеръ Ніасса и Танганайка, пересѣчетъ территоріи Конго, Уганда, бывшія провинціи Эмина-паши, египетскій Суданъ и примкнетъ своимъ концомъ къ англо-египетской телеграфной сѣти. Компанія ожидаетъ громадныхъ выгодъ отъ привлеченія средне-африканскихъ земель къ европейскому рынку.

Черный налетъ въ лампахъ накаливанія.—Въ нью-іоркскомъ *Electrical Engineer* Кери указываетъ, что между всѣми лампами, изслѣдованными профессоромъ Томасомъ въ университетѣ штата Огіо, тѣ, въ которыхъ пустота была образована посредствомъ механическихъ помпъ, чернѣли гораздо меньше лампъ съ пустотой, образованной ртутными помпами.

Проф. Томасъ не утверждаетъ, что въ лампахъ этой послѣдней категоріи чрезмѣрное образованіе чернаго налета можно объяснить присутствіемъ ртутныхъ паровъ, но онъ только указываетъ на разницу между результатами, какіе даютъ два рода помпъ.

Кери, думаетъ, что ртутный паръ *долженъ* играть важную роль въ этомъ явленіи; онъ приготовилъ нѣсколько тысячъ лампъ механическими помпами и эти лампы всегда чернѣли гораздо меньше и гораздо медленнѣе лампъ, приготовляемыхъ ртутной помпой.

Черный налетъ не только вредитъ тѣмъ, что перенимаетъ часть свѣта, но кромѣ того уголекъ, который лишается при образованіи его своихъ частицъ, дѣлается менѣе однороднымъ, менѣе прочнымъ и даетъ меньше свѣта.

Въ Соединенныхъ Штатахъ до сихъ поръ существуетъ только одна кампанія, которая пользуется механическими помпами, такъ что пока еще невозможно составить мнѣнія о двухъ этихъ системахъ помпъ, но, вѣроятно, не замедлятъ явиться изслѣдованія, которыя выяснятъ этотъ важный вопросъ.



Отвѣтственный и спеціальный редакторъ А. Смирновъ.

ЭЛЕКТРО-ТЕХНИЧЕСКІЙ ОТДѢЛЪ

ЧУГУНО-МѢДНО-ЛИТЕЙНАГО, МЕХАНИЧЕСКАГО И АРМАТУРНАГО ЗАВОДА

ЛАНГЕНЗИПЕНЪ и К°, С.-Петербургъ,

ТЕЛЕГРАММЫ: *ЛАНГЕНЗИПЕНЪ—ПЕТЕРБУРГЪ.*

КАМЕННООСТРОВСК. ПРОСП., № 11.

ТЕЛЕФОНЪ: *№ 3726.*

СПЕЦІАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ДИНАМО-МАШИНЪ.

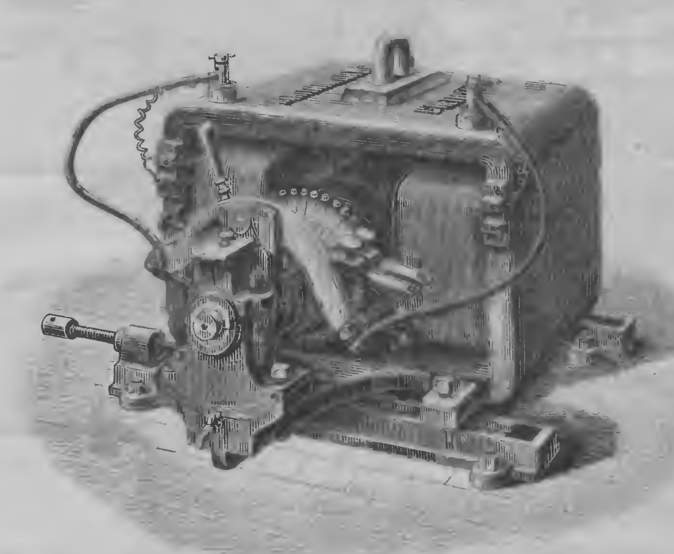
НАИВЫСШАЯ **производительность.**

Прочность и простота **УСТРОЙСТВА.**

ЛЕГКІЙ УХОДЪ.

ИЗЯЩНАЯ ОТДѢЛКА.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ **ДЕШЕВИЗНА.**



КЪ НИМЪ: РЕОСТАТЫ и АВТОМАТИЧЕСКІЕ РЕГУЛЯТОРЫ НАИЛУЧШАГО УСТРОЙСТВА.

ПРЕВОСХОДНѢЙШІЕ ИЗЪ СУЩЕСТВУЮЩИХЪ ВЪ НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ

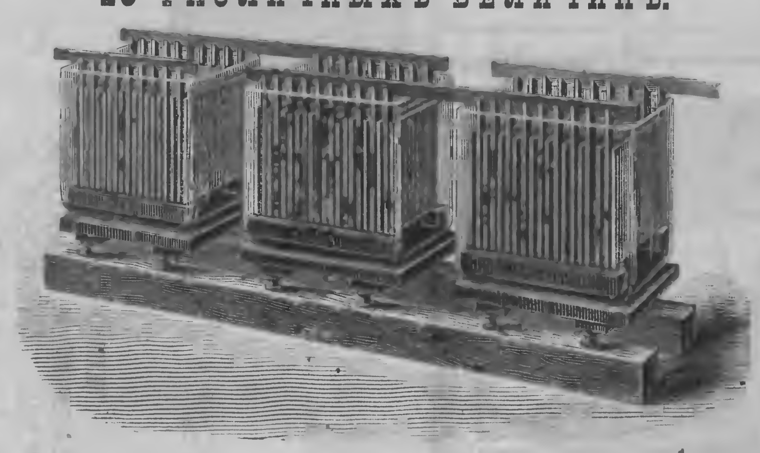
АККУМУЛЯТОРЫ системы „ТЮДОРЪ“,

ПОСТОЯННЫЕ и ПЕРЕНОСНЫЕ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХЪ ЦѢЛЕЙ.

49 РАЗЛИЧНЫХЪ ВЕЛИЧИНЪ.

ДАЮТЪ ВПОЛНѢ СПОКОЙНЫЙ, РОВНЫЙ СВѢТЪ

Служатъ необходимымъ дополненіемъ ко всякой установкѣ эл. осв.—Даютъ возможность пользоваться до извѣстнаго предѣла количествомъ свѣта, независимо отъ дѣйствія машинъ.



ПЕРЕНОСНЫЕ: для пароходовъ и поѣздовъ; батареи: для ***медицинскихъ цѣлей, лабораторныя,*** для ***освѣщенія экипажей*** и въ видѣ ЛАМПЪ ДЛЯ ШАХТЪ.

ЛАМПЫ: дуговыя и накаливанія, люстры, висячія, бра и стоячія; вольт-, ампер- и омометры; предохранители, выключатели, провода и изоляторы; телефоны, звонки, элементы и пр. и пр.

Иллюстр. каталоги: элек. отдѣла—безплатно, всѣхъ отд. зав.—въ изящн. переплетѣ —за 1 р.

Ф. БУТЦКЕ и К°

АКЦІОНЕРНОЕ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БЕРЛИНЪ S., Риттерштр. 12, Отдѣленіе II



Всѣ аппараты и матерьялы для установокъ домашнихъ телеграфовъ, телефоновъ и громоотводовъ,

звонковъ, таблицъ, контактовъ, телефоновъ, микрофоновъ, переносныхъ настольныхъ станцій, переводителей, центральныхъ выключателей, пожарныхъ сигналовъ и пр.

Предметы спеціальности:

Аппараты для временнаго ночнаго электрич. освѣщенія лѣстницъ посредствомъ баттарей или аккумуляторовъ. Это устройство необходимо въ каждомъ барскомъ домѣ.

Отто Шумана двухстѣнные, изнутри посеребренные рефлекторы съ дутыми стеклами для электрич. лампъ. Благодаря продолжительности рефлекціи, изяществу и опрятности эти рифлекторы превосходятъ всѣ другіе подобные фабрикаты.

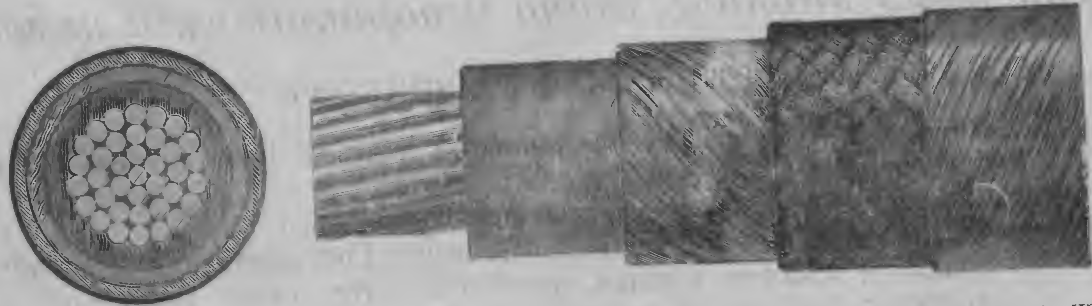
Проспекты безплатно. — Гг. оптовымъ торговцамъ особенно выгодныя условія.

Э. фонъ-РИБЕНЪ.

КАБЕЛЬНЫЙ ЗАВОДЪ.

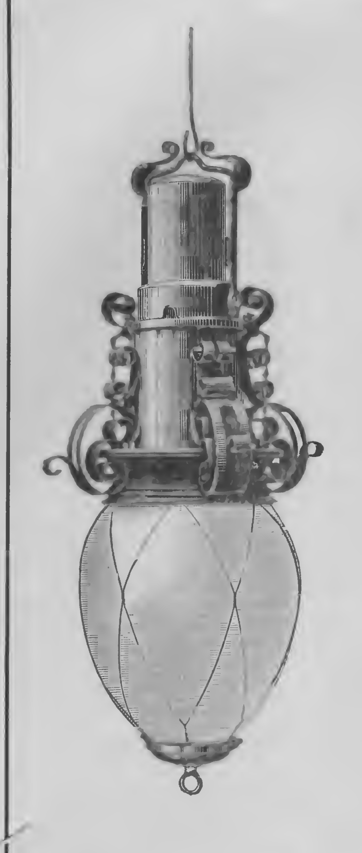
С.-Петербургъ, Мало-Царскосельскій просп., д. № 23.

Адресъ для телеграммъ: **Петербургъ—Рибенъ.**



Изготовляетъ голые и изолированные кабели и провода электричества изъ химически-чистой мѣди (98—100%).

Прейсъ-куранты и образцы высылаются безплатно.



Б. А. ЦЕЙТШЕЛЬ

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

УСТРОЙСТВО
ЭЛЕКТРИЧЕСКАГО ОСВѢЩЕНІЯ

ВО ВСЯКОМЪ РАЗМѢРѢ.

ПРОДАЖА

МАШИНЪ И ПРОИЗВЕДЕНІЙ ЗАВОДА ШУККЕРТА.

Динамо-машины **Шуккерта** для освѣщенія, передачи силы, гальванопластики и металлургіи

(До конца 1889 г. 4200 шт. въ дѣйствіи).

Дифференціальныя лампы Шуккерта сист. **„Piette & Krizik"**
для 4, 6, 8, 10, 12, 16 до 150 Амперъ.

(До конца 1889 г. 19000 шт. въ дѣйствіи).

Мѣрительные приборы Шуккерта системы **„Hummel"**
Вольтметры, Амметры
Гальваноскопы
для постояннаго включенія.

СКЛАДЪ и КОНТОРА: МОХОВАЯ, № 17.

ОТЪ РЕДАКЦІИ.

1. Рукописи статей, подписныя деньги, объявленія для напечатанія въ журналѣ, жалобы на несвоевременное доставленіе №№ журнала и вообще вся корреспонденція по журналу должны быть адресуемы въ редакцію (адресъ см. ниже).

2. Редакція принимаетъ на себя отвѣтственность передъ подписчиками только въ томъ случаѣ, если подписка адресована въ редакцію или въ Канцелярію Императорскаго Русскаго Техническаго Общества.

3. При сообщеніи адреса, куда слѣдуетъ высылать журналъ, необходимо обозначать имя, отчество и фамилію подписчика, равно губернію, уѣздъ и ближайшее почтовое учрежденіе, въ которомъ допущена выдача журнала.

4. Жалобы на неполученіе журнала слѣдуетъ присылать не позже выхода слѣд. номера, съ приложеніемъ удостовѣренія мѣстной почтовой конторы, такъ какъ иначе почтовое вѣдомство не принимаетъ жалобъ.

5. Въ случаѣ перемѣны адреса необходимо указывать не только новый, но и прежній адресъ; на расходы, вызываемые перемѣною адреса иногороднаго на городской, и на оборотъ слѣдуетъ прилагать 65 коп. За перемѣну городскаго адреса на новый городской — 35 к.

6. Лица, желающія получить отвѣтъ редакціи по какому либо вопросу, касающемуся изданія журнала, благоволятъ прилагать почтовую марку.

7. Желающіе выписать пробный номеръ благоволятъ высылать 60 коп. деньгами или почтовыми марками.

8. Статьи, присланныя для помѣщенія въ журналѣ, должны быть четко переписаны и за подписью автора; въ случаѣ необходимости статьи подлежатъ редакціоннымъ измѣненіямъ. Статьи, при которыхъ не упомянуто о желаніи автора получить гонораръ, признаются безплатными. Рукописи непринятыхъ редакціею статей передаются ею или авторамъ или довѣреннымъ лицамъ, такъ какъ редакція не беретъ на себя обратной пересылки рукописей по почтѣ. Рукописи, не взятыя авторами въ теченіе 3-хъ мѣсяцевъ, будутъ уничтожаемы. Редакція не входитъ въ разъясненіе причинъ, почему статьи не пригодны для напечатанія въ журналѣ.

9. Авторы книгъ по электротехникѣ и соприкасающимся къ ней отраслямъ знаній, желающіе имѣть отзывъ о ихъ книгахъ, благоволятъ доставлять въ редакцію два экземпляра ихъ печатныхъ изданій.

10. Для личныхъ объясненій просятъ обращаться въ редакцію, **по Екатерининскому каналу, д. № 134, кв. 4**, по Средамъ отъ 4 до 7 час. вечера, за исключеніемъ праздничныхъ дней и лѣтнихъ мѣсяцевъ (Май, Іюнь, Іюль и Августъ).